

ARMIERTER BETON.

1913. AUGUST.

INHALT:

Der überhöhte Halbkreisrahmen. Von Professor O. Domke (Aachen). S. 303.

Vortrag über „Pumpwerk alte Emscher“. Von Dipl.-Ing. Ernst Mautner (Düsseldorf). (Schluß von S. 286.) S. 306.

Der Eisenbeton, die Zement- und Betonindustrie auf der Internationalen Baufachausstellung in Leipzig 1913. Bericht von Dipl.-Ing. Erich Conrad (Berlin). (Schluß von S. 290.) S. 312.

Literaturschau. Bearbeitet von Regierungsbauführer Dipl.-Ing. M. Busch (Dresden). S. 321.

Wirtschaftliche Rundschau: Der Berufsgenossenschaftstag in Breslau. Bericht von Amtsrichter a. D. Dr. Brandis (Berlin-Lichterfelde). S. 326.

Mitteilungen über Patente. S. 328. — Bücherbesprechungen. S. 329. — Neue Bücher. S. 330.

DER ÜBERHÖHTE HALBKREISRAHMEN.

Von Professor O. Domke (Aachen).

Rahmenformen, deren Mittellinie ein Halbkreis mit anschließenden lotrechten Geraden ist, kommen im Eisenbetonbau ziemlich häufig vor, besonders mit Fußgelenken. Die unmittelbare Berechnung eines solchen einfach statisch unbestimmten Rahmens nach den Regeln der Elastizitätslehre ist nicht sehr schwierig, nur ziemlich umständlich und zeitraubend, wie aus der im „Armierten Beton“ 1911, Heft 11 und 12 veröffentlichten Berechnung der Binder des Eispalastes Hannover zu ersehen ist. Um einen gegebenen Fall schnell durchzurechnen, werden meist die Angaben benutzt, die Vianello in seinem Handbuch „Der Eisenbau“ S. 292 macht. Diese Angaben sind ohne Änderung in der kürzlich erschienenen zweiten Auflage (Vianello-Stumpf) wiederholt worden (S. 314) und auch genau so in die technischen Kalender*) übergegangen. — Das daneben zuweilen vorkommende Verfahren, die bekannten Formeln für den gewöhnlichen Halbkreisbogen zu benutzen, ist schon bei geringer Überhöhung unrichtig und führt zu ganz unbrauchbaren Ergebnissen.

Die erwähnten Angaben des Vianelloschen Werkes enthalten nun aber Irrtümer, und bei der häufigen Anwendung dieser Rahmenform ist daher eine Berichtigung sehr nötig. Da die Herleitung der strengen allgemeinen Lösung durchaus nicht besonders schwierig ist, sondern nur einige Aufmerksamkeit zur Vermeidung von Fehlschlüssen erfordert, soll sie im folgenden gegeben werden.

Will man den gesamten Verlauf der Einflußlinien ermitteln, was zu einer vollständigen Lösung ja erforderlich ist, so ist die Anwendung des Arbeitsprinzips wenig zweckmäßig. Einfacher gelangt man dazu, wenn man unmittelbar von der Differentialgleichung der Biegelinie ausgeht.

Für einen Stab mit ursprünglich gekrümmter Achse lautet diese Gleichung*) bei nicht zu kleinem Krümmungshalbmesser und unter der bekanntlich zulässigen Vernachlässigung des Einflusses der Quer- und Längskräfte, wenn δ die Biegungsordinate im Punkte P ist,

$$EJ \frac{d^2 \delta}{dx^2} = - \frac{M}{\cos \alpha}$$

α ist der Neigungswinkel der Stabachse im Punkte P, x der Abstand des Punktes P vom linken Auflager.

Für den Zustand $H = -1$ ist nun im Bogenpunkte P

$$M = h + r \cos \alpha,$$

somit

$$EJ \frac{d^2 \delta}{dx^2} = - \frac{h}{\cos \alpha} - r \dots \dots (1)$$

Beim Halbkreisbogen ohne Überhöhung ist $h = 0$, daher

$$EJ \frac{d^2 \delta}{dx^2} = -r$$

und man erkennt sofort, daß für einen solchen Bogen die Biegelinie eine Parabel ist.

Beim überhöhten Bogen ist das elastische Gewicht veränderlich. Es wächst gegen die Fußpunkte des Halbkreises hin und wird im Punkte C wegen $\alpha = 90^\circ$ unendlich groß.

Es ist ganz sicher, daß Vianello seinerzeit diese Überlegung angestellt hat. Da bei unendlich

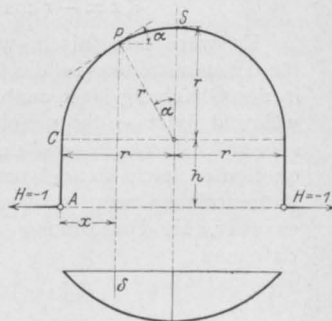


Fig. 1.

*) z. B. Betonkalender 1913, II, S. 127. — Deutscher Baukalender 1913, II, S. 251.

*) Müller-Breslau, Neuere Methoden der Festigkeitslehre. 3. Aufl. 1904. S. 171–173.

großen Lasten und wagerechter endlicher Polweite die Seileckseiten lotrecht werden müssen, so hat er geschlossen, daß die Biegelinie des Bogens über den Auflagern lotrechte Tangenten haben müsse, also ungefähr wie eine halbe Ellipse aussehen müsse. Die Scheitelsenkung fand er durch Anwendung der Arbeitsgleichung auf den Zustand $H = -1$ und eine Last 1 im Scheitel S; die Biegelinie selbst hat er augenscheinlich nicht weiter berechnet.

In dieser Überlegung steckt aber ein Irrtum, und es ist lehrreich, den Gründen nachzuforschen, die einen so tüchtigen Statiker zu einem Fehlschluß verleiten konnten. Denn daß das Ergebnis nicht stimmen kann, erkennt man schon daraus, daß bei $h = 0$ die Endtangente der Biegelinie ganz plötzlich aus der lotrechten in eine ziemlich flache Neigung umspringen mußte, was offenbar nicht möglich ist.

Dasselbe lehrt die Integration der Gl. (1). Bevor dazu übergegangen wird, muß eine der Veränderlichen α und x durch die andere ausgedrückt werden. Die Rechnung ist am einfachsten, wenn man x herausbringt. Es ist

$$x = r(1 - \sin \alpha), \\ dx = -r \cos \alpha d\alpha.$$

Es wäre nun falsch, wenn man diesen Wert für dx unmittelbar in die Gl. (1) einsetzte, denn in der Gleichung ist x unabhängige Veränderliche, während jetzt α die unabhängige Veränderliche sein soll. Man kann zwar den zweiten Differentialquotienten leicht so umformen, daß die Einsetzung vorgenommen werden darf. Noch einfacher ist es aber, die Umformung dadurch zu umgehen, daß man

$$EJ \frac{d\delta}{dx} = z$$

setzt. Dann wird aus Gl. (1)

$$\frac{dz}{dx} = -\frac{h}{\cos \alpha} - r$$

und hier darf man ohne weiteres $dx = -r \cos \alpha d\alpha$ einsetzen und erhält

$$\frac{dz}{d\alpha} = +rh + r^2 \cos \alpha.$$

Die Integration ergibt, da $z = \frac{d\delta}{dx} = 0$ für $\alpha = 0$,

$$z = EJ \frac{d\delta}{dx} = +rh\alpha + r^2 \sin \alpha \quad (2)$$

Jetzt sieht man sofort, daß die Neigung der Tangente auch für $x = 0$ oder $\alpha = \frac{\pi}{2}$ stets endlich bleibt. Sie hat in C den Wert

$$EJ \left(\frac{d\delta}{dx} \right)_{x=0} = +\frac{\pi}{2} rh + r^2.$$

Der Grund des erwähnten Irrtums ist nun klar; er beruht auf der Annahme, daß die Fläche zwischen einer senkrechten Asymptote und dem daneben laufenden Kurvenast stets unendlich groß sei, was bekanntlich durchaus nicht immer der Fall ist.

Setzt man nun in Gl. (2) $dx = -r \cos \alpha d\alpha$, so wird

$$EJ \frac{d\delta}{d\alpha} = -r^2 h \alpha \cos \alpha - r^3 \sin \alpha \cos \alpha.$$

Das gibt bei partieller Integration des ersten Gliedes

$$EJ \delta = -r^2 h (\alpha \sin \alpha + \cos \alpha) + \frac{r^3}{2} \cos^2 \alpha + c$$

und da $\delta = 0$ für $\alpha = \frac{\pi}{2}$,

$$-r^2 h \frac{\pi}{2} + c = 0.$$

$$EJ \delta = r^2 h \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \sin \alpha - \cos \alpha \right) + \frac{r^3}{2} \cos^2 \alpha \quad (3)$$

Das letzte Glied rechts stellt die Parabel beim reinen Halbkreisbogen ($h = 0$) dar, wie durch Umrechnung leicht zu bestätigen ist.

Damit ist die Biegelinie, aber noch nicht die Einflußlinie gefunden. Diese erhält man erst nach Teilung durch $EJ \delta_{aa}$. Da solche Rahmen auch wagerechten Lasten ausgesetzt sind, müssen die wagerechten Verschiebungen ohnehin ermittelt werden; dabei ergibt sich auch δ_{aa} .

Man kann genau wie vorhin verfahren, wenn man die lotrechte Achse mit der wagerechten vertauscht. Man hat dann, wenn δ' die Verschiebung von P bei festgehaltenem Scheitelquerschnitt bezeichnet, wegen $\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$

$$EJ \frac{d^2 \delta'}{dy^2} = +\frac{M}{\sin \alpha},$$

$$M = h + r \cos \alpha,$$

$$y = r \cos \alpha,$$

$$dy = -r \sin \alpha d\alpha,$$

$$EJ \frac{d^2 \delta'}{dy^2} = \frac{h}{\sin \alpha} + r \operatorname{ctg} \alpha \quad (4)$$

Mit

$$EJ \frac{d\delta'}{dy} = z'$$

$$\frac{dz'}{dy} = \frac{h}{\sin \alpha} + r \operatorname{ctg} \alpha$$

und wegen $dy = -r \sin \alpha d\alpha$

$$\frac{dz'}{d\alpha} = -rh - r^2 \cos \alpha,$$

woraus, da für $\alpha = 0$ auch $z' = 0$ sein muß,

$$z' = E J \frac{d \vartheta'}{d y} = -r h \alpha - r^2 \sin \alpha \quad \dots (5) \quad E J \vartheta' = r^3 \left[\frac{1}{2} \cos^2 \alpha + \varphi \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \sin \alpha - \cos \alpha \right) \right] \quad (3)$$

Bis auf das Vorzeichen ist dies der Wert z der Gl. (2), wie es natürlich auch kommen mußte. Im Punkte C ist wie vorher

$$E J \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right)_{y=0} = -\frac{\pi}{2} r h - r^2.$$

Aus Gl. (5) folgt nun weiter durch Einführung von $d y = -r \sin \alpha d \alpha$

$$E J \frac{d \vartheta'}{d \alpha} = +r^2 h \alpha \sin \alpha + r^3 \sin^2 \alpha$$

und das ergibt

$$E J \vartheta' = r^2 h (-\alpha \cos \alpha + \sin \alpha) + \frac{r^3}{2} (\alpha - \sin \alpha \cos \alpha) \quad (6)$$

Die Konstante wird gleich Null, weil für $\alpha = 0$ auch $\vartheta' = 0$ sein soll.

$$\text{In C wird wegen } \alpha = \frac{\pi}{2} :$$

$$E J \vartheta'_C = r^2 h + \frac{\pi}{4} r^3.$$

Die Gl. (6) gilt nur für den eigentlichen Bogen. Wäre der Säulenfuß AC starr, so ergäbe sich, da seine Abszisse $y = -h$ ist, seine Verschiebung

$$\vartheta'_A = \vartheta'_C - h \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right)_{y=0}.$$

Hierzu kommt noch die Durchbiegung von A gegen die Tangente in C im Betrage von

$$\vartheta_1 = \frac{h^3}{3 E J_h},$$

wobei J_h das Trägheitsmoment der Säule AC ist. Die Gesamtstrecke ist die Hälfte von ϑ_{aa} , also

$$\vartheta_{aa} = 2(\vartheta'_A + \vartheta_1) = 2 \left[\vartheta_1 + \vartheta'_C - h \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right)_{y=0} \right].$$

Die Einsetzung ergibt mit den vorher ermittelten Werten

$$E J \vartheta_{aa} = \frac{2}{3} \cdot \frac{J}{J_h} h^3 + 2 r^2 h + \frac{\pi}{2} r^3 + \pi r h^2 + 2 r^2 h,$$

oder

$$E J \vartheta_{aa} = \frac{2}{3} \cdot \frac{J}{J_h} h^3 + \pi r h^2 + 4 r^2 h + \frac{\pi}{2} r^3 \quad \dots (7)$$

Zweckmäßig führt man, wie es auch Vianello getan hat, ein:

$$\varphi = \frac{h}{r}.$$

Damit werden die entwickelten Gleichungen:

$$E J \frac{d \vartheta}{d x} = r^2 (\alpha \varphi + \sin \alpha) \quad \dots \dots (2)$$

$$E J \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right) = -r^2 (\alpha \varphi + \sin \alpha) \quad \dots \dots (5)$$

$$E J \vartheta' = r^3 \left[\frac{1}{2} (\alpha - \sin \alpha \cos \alpha) + \varphi (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha) \right] \quad (6)$$

$$E J \vartheta_{aa} = r^3 \left(\frac{2}{3} \varphi^3 \frac{J}{J_h} + \pi \varphi^2 + 4 \varphi + \frac{\pi}{2} \right) \quad \dots (7)$$

Die Ordinaten der Einflußlinien sind dann bekanntlich

$$\eta = \frac{\vartheta}{\vartheta_{aa}} \text{ für lotrechte Lasten,}$$

$$\eta' = \frac{\frac{1}{2} \vartheta_{aa} \mp \vartheta'}{\vartheta_{aa}} \text{ für wagerechte Lasten.}$$

Hierbei ist Voraussetzung, daß das linke Auflager A fest ist; es wird also durch η' der Schub H_B gegeben. Das obere Vorzeichen gilt für die linke Rahmenhälfte, das untere für die rechte.

Bei der Aufzeichnung der Einflußlinien wird man in den seltensten Fällen nötig haben, die Ordinaten ϑ und ϑ' punktweise nach den vorstehenden Gleichungen auszurechnen. Meist genügen die Werte der Mittelordinate $\vartheta_{\alpha=0}$, ferner $\vartheta'_{\alpha=90^\circ}$, ϑ_{aa} und die Tangentenrichtungen bei $\alpha=90^\circ$, außerdem noch ein Zwischenpunkt, etwa bei $\alpha=45^\circ$ für jede Biegelinie und allenfalls noch die Tangentenrichtungen für diesen Punkt. Nach den abgeleiteten Gleichungen ist

$$E J \vartheta_{\alpha=0} = r^3 \left[\frac{1}{2} + \varphi \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) \right] \quad \dots (I)$$

$$E J \left(\frac{d \vartheta}{d x} \right)_{\alpha=90^\circ} = -E J \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right)_{\alpha=90^\circ} = r^2 \left(1 + \frac{\pi}{2} \varphi \right) \quad (II)$$

$$E J \vartheta'_{\alpha=90^\circ} = r^3 \left(\frac{\pi}{4} + \varphi \right) \quad \dots \dots (III)$$

$$E J \vartheta_{aa} = r^3 \left(\frac{2}{3} \varphi^3 \frac{J}{J_h} + \pi \varphi^2 + 4 \varphi + \frac{\pi}{2} \right) \quad (IV)$$

$$E J \vartheta_{\alpha=45^\circ} = r^3 \left[\frac{1}{4} + \varphi \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \right] \quad (V)$$

$$E J \vartheta'_{\alpha=45^\circ} = r^3 \left[\frac{\pi}{8} - \frac{1}{4} + \varphi \frac{\sqrt{2}}{2} \left(1 - \frac{\pi}{4} \right) \right] \quad (VI)$$

$$E J \left(\frac{d \vartheta}{d x} \right)_{\alpha=45^\circ} = -E J \left(\frac{d \vartheta'}{d y} \right)_{\alpha=45^\circ} = r^2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \varphi \frac{\pi}{4} \right) \quad (VII)$$

Wäre die senkrechte Biegelinie eine Parabel, so müßte bekanntlich sein

$$\frac{r}{2} \cdot \left(\frac{d \vartheta}{d x} \right)_{\alpha=90^\circ} = \vartheta_{\alpha=0}.$$

Durch Einsetzen der Werte überzeugt man sich aber leicht, daß für $q > 0$ die linke Seite stets größer ist als die rechte. Die Biegelinie ähnelt also mehr einem Kreisbogen. In den praktisch vorkommenden Fällen kann sie aber genau genug als Parabel angenommen werden.

Nach dem Vorgange Vianellos setzt man in den Formeln am einfachsten $\pi = \frac{22}{7}$ und erweitert alle Gleichungen mit $\frac{21}{r^3}$. Dann wird mit

$$\zeta = \frac{21}{r^3} E J \vartheta, \quad \zeta' = \frac{21}{r^3} E J \vartheta', \quad \zeta_{aa} = \frac{21}{r^3} E J \vartheta_{aa}.$$

$$\zeta_{\alpha=0} = 12 q + 10,5 \quad \dots \dots \dots (I)$$

$$r \left(\frac{d \zeta}{d x} \right)_{\alpha=90^\circ} = -r \left(\frac{d \zeta'}{d y} \right)_{\alpha=90^\circ} = 33 q + 21 \quad \dots \dots (II)$$

$$\zeta'_{\alpha=90^\circ} = 21 q + 16,5 \quad \dots \dots \dots (III)$$

$$\zeta_{aa} = 14 \int_h^J q^3 + 66 q^2 + 84 q + 33 \quad \dots \dots (IV)$$

$$\zeta_{\alpha=45^\circ} = 5,25 + 6,5 q \quad \dots \dots \dots (V)$$

$$\zeta'_{\alpha=45^\circ} = 3 + 3,18 q \quad \dots \dots \dots (VI)$$

$$r \left(\frac{d \zeta}{d x} \right)_{\alpha=45^\circ} = -r \left(\frac{d \zeta'}{d y} \right)_{\alpha=45^\circ} = 14,85 + 16,5 q \quad (VII)$$

Der Vergleich mit den Angaben Vianellos (a. a. O.) zeigt, daß ihm noch ein Rechenfehler untergelaufen ist; er gibt für $\zeta'_{\alpha=90^\circ}$ an: $3(11 + 21 q)$, was offenbar viel zu groß ist.

Die Zeichnung der Einflußlinien mit den Ordinaten

$$\eta = \frac{\zeta}{\zeta_{aa}} \quad \text{und} \quad \eta' = \frac{\zeta'}{\zeta_{aa}}$$

ist nach dem Vorstehenden leicht und braucht wohl nicht besonders erörtert zu werden. Zu beachten ist, daß die Einflußlinie für wagerechte Verschiebungen nach Fig. 2 wieder um 90° zurückgedreht für den Scheitelpunkt eine lotrechte Tangente hat. Da die Teile der Einflußlinie für die linke und die rechte Hälfte Spiegelbilder sind, so hat sie also im Scheitel eine Spitze.

Bei einer Temperaturerhöhung des ganzen Bogens um t° folgt aus der Arbeitsgleichung

$$0 = -H_t \vartheta_{aa} + \varepsilon t \cdot 2r,$$

$$H_t = + \frac{42}{r^2} \cdot \frac{\varepsilon E J t}{\zeta_{aa}} \quad \dots \dots \dots (VIII)$$

Bei einem Ausweichen der Widerlager um ϑ_{ω} entsteht aus

$$1 \cdot \vartheta_{\omega} = -H_{\omega} \vartheta_{aa},$$

$$H_{\omega} = - \frac{21 E J}{r^3} \cdot \frac{\vartheta_{\omega}}{\zeta_{aa}} \quad \dots \dots \dots (IX)$$

Die Anwendung auf Beispiele zeigt, daß selbst eine geringe Überhöhung sehr einflußreich ist. In einem Einzelfall ergab sich bei einem Überhöhungsverhältnis $q = 0,161$ die Ordinate η unter dem Scheitel zu 0,258 statt 0,319, wie es beim reinen Halbkreisbogen herauskommt. Diese Abnahme wäre an und für sich nicht gefährlich; da sich aber die Momente aus einer Differenz berechnen.

$$M = M_0 - H(h + y),$$

so kann der Fehler besonders im Scheitel ganz außerordentlich groß werden.

Auch Widerlagerverschiebungen sind sehr einflußreich und sollten, wo ihre Möglichkeit irgendwie denkbar ist, mit einer geschätzten Ausweichung, etwa 1 cm, in die Rechnung eingeführt werden. Denn selbst bei kleinem Zusatzschub H_{ω} wird das Zusatzmoment

$$M = -H_{\omega}(y + h)$$

wegen der großen Hebelarme, namentlich im Scheitel, groß und kann starke Überanspruchung erzeugen, die zu beträchtlichem Eisenaufwand nötigt.

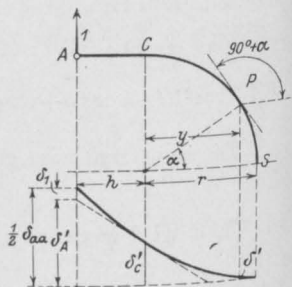


Fig. 2.

VORTRAG ÜBER „PUMPWERK ALTE EMSCHER“.

Von Dipl.-Ing. Ernst Mautner,

Oberingenieur der Firma Dücker & Cie., Düsseldorf.

(Schluß von S. 286.)

Es folgt nun der interessanteste Teil der Anlage, die Kuppel. Sie hat, wie bereits mehrfach erwähnt, einen Durchmesser von 41 m, einen Stich von etwa 9 m und einen lichten Laternendurchmesser von 11,60 m. Mit ihrem Stich von bei-

nahe $\frac{1}{5}$ ist sie die flachste Kuppel von derartigen Dimensionen und hinsichtlich der Spannweite die größte Eisenbetonkuppel nach der Ihnen eben vorgeführten Breslauer Kuppel. Sie hat die für Eisenbetonkuppeln in der Regel verwendete

Form der Rippenkuppel mit dazwischen gespannter Dachhaut. Um keine zu massiven Rippen zu erhalten, wurde eine ziemlich enge regelmäßige Rippenenteilung gewählt, und zwar 22, so daß die Entfernung der Binder am Fußring etwa 6 m, am Laternenring etwa 2 m beträgt. Die Dachhaut ist am Fuß 12 cm, im Scheitel 8 cm stark, die Rippen haben eine gleichbleibende Höhe von 80 cm und nehmen in der Breite von unten nach oben von 70 auf 45 cm ab; sie sind nach einem Korb-bogen geformt. Der Laternenring ist im unteren, nicht durchbrochenen Teil 90 cm breit und 1,50 m hoch, während der obere bogenförmige Teil nur 80 cm breit ist und bis zur Oberkante 2,15 m mißt, so daß die Höhe des ganzen Laternenringes 3,65 m beträgt. Die Laternenöffnung ist durch ein Oberlicht abgeschlossen, das im Wesen aus zwei Eisenbeton - Dreiecksbindern besteht, die sich gegen den Laternenring von innen stützen. Zwischen diesen Bindern spannen sich drei kreisförmig gebogene

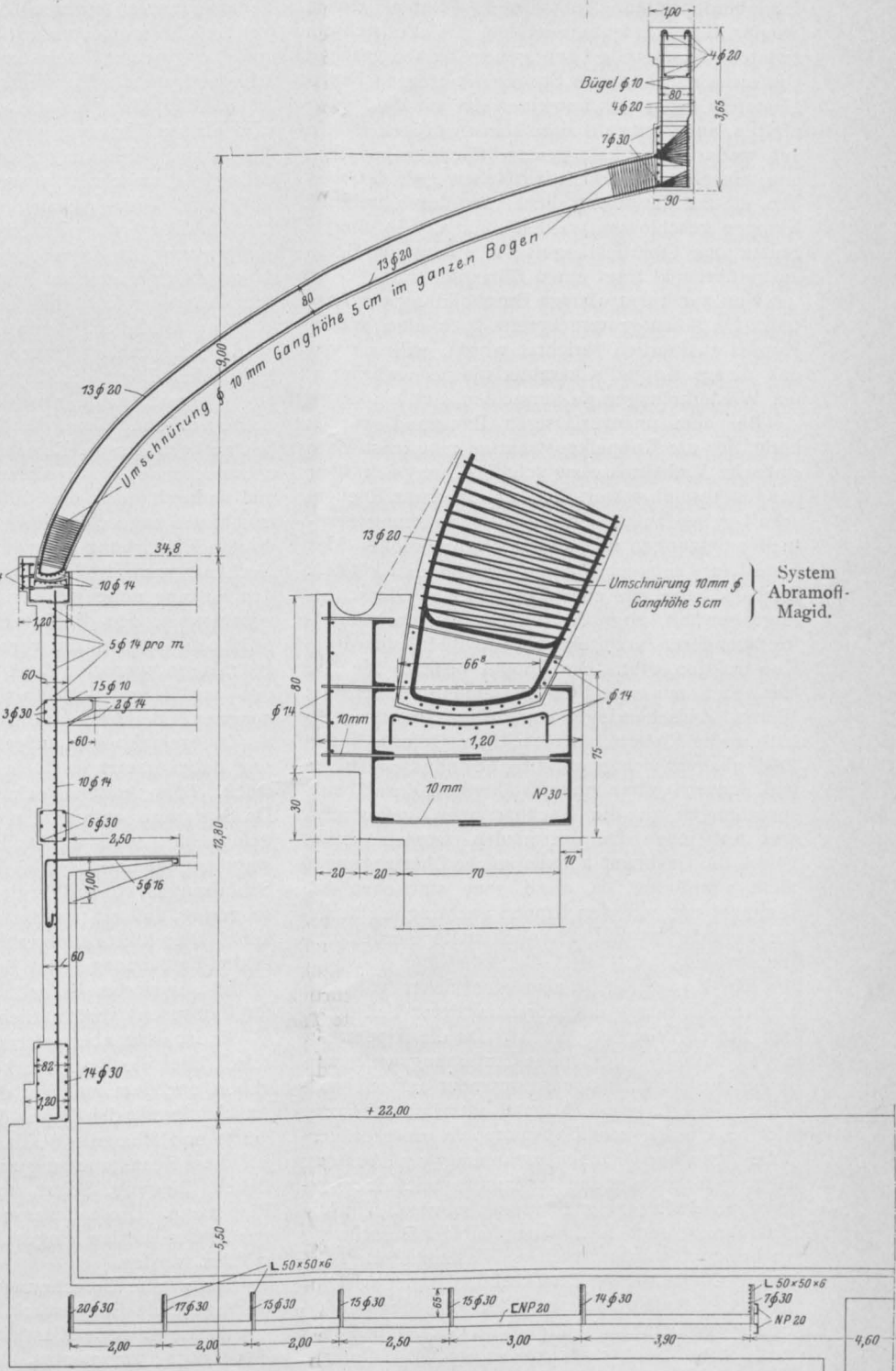


Fig. 6.

Querschnitt mit Konstruktionsdetails des Fußgelenks.

Eisenbetonpfetten. Auf diesen Pfetten stehen wieder kleine Eisenbetonsäulen, auf die sich ein zweiter kreisförmig gebogener Balken auflegt. Die zwischen kittlosen Sprossen verlegten Drahtglastafeln legen sich nun einerseits auf die Hauptpfetten, anderseits auf diese kleinen oberen Balken auf, wodurch vertikale Fensteröffnungen zwischen den einzelnen Oberlichttringflächen gebildet werden, die zur Entlüftung dienen und durch drehbare Klappen geschlossen werden können. Die oberste Spitze des Oberlichtkegels ist massiv in Beton ausgeführt und trägt einen Blitzableiter.

Nun zur konstruktiven Durchbildung der Kuppel. Da Ihnen gestern bereits über eine andere Kuppel ausführlich berichtet wurde, will ich nur das dieser Kuppel Charakteristische vorbringen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Bei dem unzuverlässigen Baugrund war es nötig, für die Kuppelkonstruktion möglichst klare statische Verhältnisse zu schaffen, um sich über das Kräftespiel, soweit dies erreichbar ist, Rechenschaft geben zu können und die Einwirkung eventueller Setzungen und andere Deformationen des Unterbaues möglichst genau verfolgen zu können. Deshalb habe ich eine Kuppel ohne Zwischenringe gewählt, abgesehen auch von dem viel befriedigenderen architektonischen Bilde, das diese Konstruktion gibt. Die Kuppel besitzt, wie Sie hier sehen, nur einen Fuß- und einen Laternenring. Wären Zwischenringe angeordnet worden, so hätten die Rippen bei einseitigen Deformationen des Auflagers sich gegenseitig beeinflussen können und dadurch wären unkontrollierbare Zusatzbeanspruchungen in die Nachbarrippen gekommen, was auf jeden Fall vermieden werden sollte. Durch die Dachhaut können solche Übertragungen nicht stattfinden, da diese ohne statischen Zusammenhang mit den Rippen nachträglich hergestellt wurde, worauf ich noch später zurückkommen werde.

Die Kuppel stellt also eine Schar von sich kreuzenden Bogen dar, deren mittlerer Teil durch den Laternenring ersetzt ist. Da die Rippen auf der verhältnismäßig dünnen Umfassungswang aufliegen, die ein Einspannungsmoment aufzunehmen nicht in der Lage ist, konnte natürlich die sonst bei Berechnung von Rippenkuppeln oft gebräuchliche Annahme einer Einspannung am Auflager nicht gemacht werden, es mußte mit einer gelenkigen Auflagerung gerechnet werden. Um die Ausführung auch in Einklang mit der Berechnung zu bringen, wurden, meines Wissens zum erstenmal bei einer Kuppelkonstruktion, auch wirklich gelenkige Auflager ausgebildet. Bei der Besprechung der Detailausbildung wird Gelegenheit sein, auch darauf noch zurückzukommen. Die Gelenke sind allerdings nur Wälzgelenke, ohne seitliche Bewegungsmöglichkeit, so daß eine Bewegung nur in der Rippenebene stattfinden kann. Durch

Verschiebungen senkrecht auf die Rippenebene werden also trotzdem noch bei halbsymmetrischen und horizontalen Belastungen allerdings nicht sehr bedeutende Torsionsspannungen hervorrufen. Bei den meisten Kuppelkonstruktionen wird dieser Umstand vernachlässigt. Ich habe ihm dadurch Rechnung getragen, daß die Rippen vollständig umschnürt ausgeführt wurden, so daß sie auch Torsionsbeanspruchungen aufnehmen können. Durch die wirklich gelenkige Auflagerung der Rippen im Zugring ist außer der Vereinfachung der statischen Auflagerverhältnisse noch der Vorteil erreicht, daß bei eventuellen Setzungen der Auflager, deren Auftreten, wie schon wiederholt erwähnt, immerhin im Bereiche der Möglichkeit liegt, die Kuppel bzw. jeder Rippenbogen für sich in die neue Gleichgewichtslage sich einstellen kann, ohne die Nachbarrippen wesentlich zu beeinflussen. Es wird nur der Laternenring entsprechende Torsionsbeanspruchungen erleiden und dadurch auch eine Rückwirkung auf die benachbarten angeschlossenen Rippen eintreten. Eine direkte Einwirkung aber auf die Auflagerung von Nachbarrippen, wie sie bei einer Einspannung in den Fußring unbedingt erfolgen würde, ist ausgeschlossen. Für die Berechnung derartiger Kuppelrippen sind nun die verschiedensten Wege eingeschlagen worden. Zwei davon erscheinen mir den wirklichen Verhältnissen am nächsten zu kommen. Bei beiden Annahmen wird die Rippe als Zweigelenkbogen aufgefaßt und der Laternenring dabei ersetzt durch ein durchgehendes Bogenstück. Beim ersten Rechnungsvorgang, wie ihn Dr. Marcus seinen Untersuchungen zugrunde gelegt hat, wird dieses Bogenseitelstück als starr angenommen, d. h. die Formänderung des Schlußringes ist im Vergleich zu der der Rippen so gering, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann. Dies führt zu wesentlichen Vereinfachungen in der Berechnung. Der Berechnungsgang selbst ist im „Armierten Beton“ und in der „Zeitschrift für Bauwesen“ veröffentlicht.

Es ist dann aber erforderlich, um sich Rechenschaft über die Brauchbarkeit der Berechnung zu geben, nachdem man auf diesem Wege an jedem Anschlußpunkt der Rippen die Querkkräfte, Achsialkräfte und Momente bestimmt hat, den Kreisring auf diese Beanspruchung zu untersuchen, also auf Druck, Biegung, Schub und Verdrehung aus der Ringebene. Diese Untersuchung kann nach dem von Müller-Breslau eingeschlagenen Wege durchgeführt werden.

Die zweite Berechnungsmethode setzt für das durchgehende Bogenstück, das den Druckring ersetzt, eine gewisse Elastizität voraus. Die Größe des Trägheitsmomentes, das dieses Bogenstück dann mindestens erhalten muß, ist durch die Bedingung gegeben, daß seine Verbiegung unter einem bestimmten Biegemoment gleich ist der

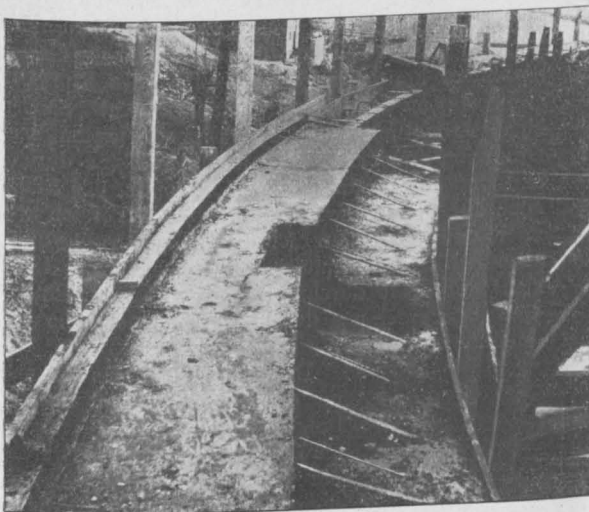


Fig. 7.

Eisenkonstruktion des Zugringes.

Verdrehung des Druckringes um seine Kreisachse bei demselben Moment. Die Berechnung ist dann unter Berücksichtigung der verschiedenen Trägheitsmomente wie für einen einfachen Zweigelenkbogen durchzuführen. Auf eine gegenseitige Beeinflussung und Unterstützung der Rippen, wie bei Dr. Marcus, ist bei dieser Berechnung keine Rücksicht genommen. Es ist klar, daß die letztere Art der Untersuchung in der Hauptsache ungünstigere Resultate ergeben muß. Da bei der vorliegenden Kuppel nun die Voraussetzungen für die Berechnung nach Dr. Marcus nicht einwandfrei erfüllt sind, es ist erstens der Laternenringdurchmesser im Vergleich zum Gesamtdurchmesser ziemlich groß, ungefähr $\frac{1}{3}$, und die Laterne besteht auch nicht aus einem geschlossenen Aufbau, sondern aus einem im Verhältnis zum Durchmesser niedrigen Ring, dessen Trägheitsmoment nicht ohne weiteres als unendlich angenommen werden kann, so habe ich, um sicher zu gehen, beide Berechnungen durchgeführt und die Kuppel nach den ungünstigsten jeweils aus den beiden Methoden sich ergebenden Beanspruchungen dimensioniert. Da es sich im Vergleich zum ganzen Bauwerk nur um wirklich geringfügigen Mehrverbrauch an Material handelt, der dadurch bedingt wird, ist diese Vorsicht bei der Berechnung wohl gerechtfertigt mit Rücksicht auf die Unsicherheit in der Beurteilung der zu erwartenden Bodenbewegungen und Bewegungen der Sohle.

Ganz besondere Sorgfalt wurde verwendet auf die Berechnung des wichtigsten Konstruktionsteiles der Kuppel, des Fuß-

ringes. Der Berechnung wurde die Theorie der Drillung und Biegung dünner Stäbe zugrunde gelegt, deren Grundgleichungen von Clebsch in seiner Elastizitätslehre aufgestellt wurden, und deren Anwendung von St. Venant, wie sie der englische Elastiker Love in seinem Werk veröffentlicht hat. Nur wurde dabei noch die Längendehnung der Systemachse, die in vorstehenden Abhandlungen vernachlässigt ist, mitberücksichtigt. Auf die Details der Berechnung näher einzugehen, ist hier wohl nicht am Platze. Es wäre nur vielleicht zu erwähnen, daß für die Belastung durch halbsymmetrische und horizontal angreifende Lasten nicht nur die Deformationen des Ringes und die daraus resultierenden Beanspruchungen errechnet wurden, sondern auch der rückwirkende Einfluß dieser Deformationen auf die Kuppelrippen. Denn durch Verschiebung der Ringpunkte ergeben sich natürlich auch Verschiebungen der Auflagerpunkte der Binder und damit Änderungen der Spannweite derselben, die sich dann in einer Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Horizontalschubes bemerkbar machen.

Von den Details der Konstruktionen soll zuerst der Fußring erwähnt werden. Es wurde hierfür eine Eisenkonstruktion gewählt, in der Hauptsache aus 5 Stück 30er U-Eisen bestehend, die durch eine dreifache Flacheisenvergitterung zu einem starren System verbunden sind. Der Ring wurde vollständig ausbetoniert und auch außen und innen durch einen Betonmantel geschützt. Die Rundeisenarmierung, die Sie hier über dem Ring sehen, hat lediglich den Zweck, der äußeren

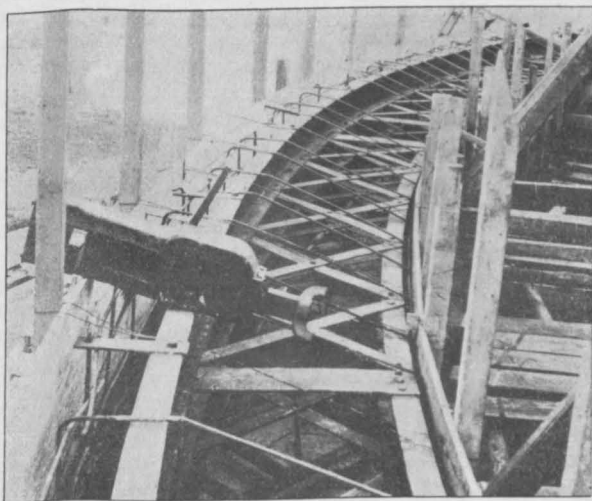


Fig. 8.

Ausbetonierter Zugring mit Gelenk des Rippenfußes.

und inneren Betonummantelung einen Halt zu geben.

In dem Hohlraum, der zwischen den beiden U-Eisenreihen entsteht, liegen nun die Auflagergelenke der Rippen. Sie sind als Beton-Wälzgerlenke ausgebildet. Die untere Lagerschale ist im Beton, der zwischen U-Eisen eingebracht ist, ausgespart und mit einem Rundeisenrost kräftig armiert. Nach der Erhärtung wurde sie oben sauber abgeglättet. Der aufsitzende Gelenkquader wurde vorher am Bauplatz fertiggestellt und in einer genauen Form aus gehobeltem Holz gestampft, die mit einem Mennigeanstrich noch besonders geglättet

zu verlegen war. Zur Umschnürung sind 10 mm Eisen in Ganghöhen von 5 cm verwendet. Ganz besonders kräftig ist der Anschluß der Rippenarmierung an dem Druckring ausgebildet. Sämtliche Armierungseisen der Rippen laufen im Druckring immer bis zur nächsten Rippe durch und sind dort verankert. Außerdem ist der Ring noch auf Druck, Biegung, Schub und Torsion armiert und durch eine dichte Bügellage völlig umschnürt. Eine kontinuierliche Umschnürung ließ sich hier nicht durchführen, da bei jeder Rippe eine Unterbrechung durch die Rippeneisen stattfindet.

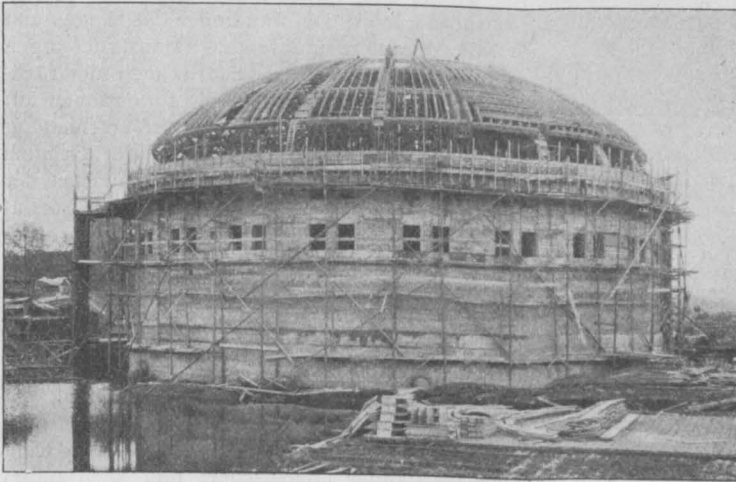


Fig. 9.

Einschalung der Kuppel.

wurde. Er wurde aus scharfkörnigem Sand in Mischung 1:2 hergestellt und mit einem vollständigen Rundeisenkorb armiert. Die obere Begrenzungsfläche erhielt eine solche Neigung, daß sie gerade senkrecht zur Stützlinie für Eigengewicht verläuft. Die Rundeisen der Armierung wurden 1,20 m aus dem Stein herausstehen gelassen, so daß ein sicherer fester Verband mit dem anschließenden Bogenteil gegeben war. Nach dem Versetzen des Steines wurde dieser auf allen vier Seitenflächen sorgfältig mit Pappe abgedeckt, um ein Vollaufen der Lagerfugen mit Beton beim nachträglichen Stampfen des Bogens zu verhindern. Die Rippen haben, wie bereits eingangs angegeben, eine konstante Höhe von 80 cm bis Deckenunterkante und eine Breite, die von 70 cm im Fußring bis 45 cm im Druckring abnimmt. Diese Verjüngung war durch architektonische Rücksichten bedingt. Die Rippen sind doppelt armiert mit je 13 Stück 20er Rundeisen oben und unten und der ganzen Länge nach umschnürt nach dem bereits genannten System Abramoff-Magid, das sich für diesen Zweck als sehr vorteilhaft erwiesen hat und auch leicht

Der obere Teil des Ringes mit den bogenförmigen Durchbrechungen ist für sich wieder als Druckring armiert und durch die massiven Stützen fest mit dem unteren Druckring verbunden. Das Zusammenwirken des oberen mit dem unteren Druckringteil ist rechnerisch nicht berücksichtigt, erhöht also nur die Sicherheit der Konstruktion. Die innen im Druckring ansetzenden 2 Binder des Oberlichtes sind als gelenkig gelagerte Dreiecksbinder ausgeführt und bieten sonst weiter nichts Bemerkenswertes.

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen die Einrüstung der Kuppel, das Lehrgerüst. Es wurden nur die Rippen eingerüstet, während die Decken mit Sprengwerk von Binder zu Binder abgestützt wurden. In Höhe des Kuppelkämpfers ist ein durchlaufender Absatz gebildet und sitzen hier Eichenkeile, auf die sich die eigentliche Bogenrüstung stützt. Da durch das Aufbringen des Betons vom Kämpfer aus in das Lehrgerüst ein Schub hineinkommt, war es nötig, in der Kämpferhöhe das Gerüst unter der Laternenöffnung auszusteifen. Hierzu wurde ein steifer U-Eisenrahmen eingebaut. Der Rahmen selbst wurde durch Kopfbänder gegen das Gerüst abgestützt. Die Dachhaut wurde bis zu einer Höhe von 4,20 m vom Kämpfer ab doppelt, von da ab nur von der Unterseite eingeschalt. An Beton waren für das ganze Bauwerk etwa 10000 cbm erforderlich. Davon entfallen auf die Kuppelkonstruktion 170 cbm; letztere wurden innerhalb 8 Tagen vom 19. bis 27. November v. J. eingebracht und betoniert.

Das letzte Stück, der Anschluß der Rippen an den Druckring und der letztere selbst wurden in einer ununterbrochenen Tag- und Nachtschicht von 36 Stunden fertiggestellt. Der Arbeitsvorgang war folgender:

Der Beton wurde unten am Boden maschinell

gemischt und mit 2 diametral gelegenen Aufzügen, die Sie hier im Bilde sehen, zur äußersten Spitze hochgezogen, von da über die Transportbrücke gefahren und durch Schüttrinnen in die Rippen eingegossen.

Nach Fertigstellung der Rippen wurde erst die Decke in Angriff genommen. Um einen mechanischen Zusammenhang der Decke mit den Rippen trotzdem zu erzielen, auf den statischen war, wie erwähnt, von vornherein verzichtet worden, waren in den Rippen Bügel miteinbetoniert in Abständen von 25 cm, die etwas über die Rippen vorstehen. Durch diese Bügel wurden Längseisen durchgezogen und unter diesen die Armierungseisen der Decke durchgeflochten.

Von besonderem Interesse war bei diesem Bau auch die schwierige Fundierung. Wie bereits zu Beginn erwähnt, reicht das Hochwasser bis zur Galerie. Doch auch der normale Grundwasserstand liegt noch sehr hoch, ungefähr in der Höhe der Sohlenoberkante. Es war daher nötig, für die Fundierung eine Grundwasserspiegelsenkung vorzunehmen. Die Sohle liegt auf + 16,5, es waren also etwa 6 m Wasser zu halten. Nur der Brunnen in der Mitte, dessen Schuh auf + 14 liegt, wurde im Wasser abgesenkt. Für die Grundwasserspiegelabsenkung wurden 32 Filterbrunnen in einem Kreis von 60 m \varnothing abgesenkt, je 16 davon waren an einen gemeinsamen Saugstrang angeschlossen. Zur Verwendung gelangten 4 Stück 300er Pumpen, davon je 2 an einem Strang. Als Antrieb für die Pumpen dienten 2 Elektromotoren und 2 Lokomobile von je 55 PS. Die innerhalb 24 Stunden bewältigte Wassermenge betrug ca. 35 000 cbm. Es liefen aber meistens nur 2 Motoren und 1 Lokomobile, während die andere als Reserve unter Dampf stand. Die ganze Wasserhaltung war durch 4 Monate in Betrieb.

Am 18. Januar d. J. wurde die Ausrüstung der Kuppel vorgenommen. Um über das Verhalten der Konstruktion und ihre Formänderung einigen Aufschluß zu erhalten, wurden eine Reihe von Feinmessungen vorgenommen. Es waren 11 Feinmeßinstrumente aufgestellt, und zwar 4 Biegunsmesser unter 4 Punkten des Druckringes, darunter 2 Biegunsmesser nach Herrn Geheimrat Martens und einer nach Professor Bauschinger mit einer direkten Ablesung von $\frac{1}{200}$ mm. Ferner waren an zwei gegenüberliegenden Punkten des Zugringes Griot-Apparate aufgestellt, um die Längenänderung des Ringdurchmessers zu beobachten. Zu ihrer Kontrolle waren an denselben Punkten noch Langsche Dehnungsmesser befestigt. Ferner waren an den Innenseiten der Rippen 2 Dehnungsmesser befestigt, die die Verschiebung der Bogenrippen gegen ihr Auflager konstatieren sollten und zum Schluß noch an zwei Stellen des Zugringes von Herrn Dipl.-Ing. Dücker konstruierte Fühlhebelapparate

mit direkten Ablesungen von $\frac{1}{1000}$ mm, auf denen man $\frac{1}{10000}$ mm bequem schätzen konnte, zur Feststellung der Längenänderung des Ringes in der Ringachse. Die Messungen ergaben folgendes Resultat:

Die größte Durchbiegung im Scheitel betrug 4 mm gegenüber einer rechnungsmäßigen Durchbiegung von 5 mm, wobei noch zu beachten ist, daß das obere Gerüst, wie das ja häufig vorzukommen pflegt, nach Lösung der Keile an der Konstruktion hängen blieb und diese also eine ziemlich große Belastung hierdurch noch erfuhr. Die Längenänderung des Ringdurchmessers betrug $\frac{2}{10}$ mm gegenüber der Berechnung von 4 mm, während die Längendehnung des Ringes auf eine Meßlänge von 30 cm nur $\frac{2}{10000}$ mm betrug gegenüber einer rechnerischen Dehnung von $\frac{15}{10000}$ mm. Eine Verschiebung des Binderfußes im Auflager hat nicht stattgefunden. Die angegebenen Resultate beweisen die Zweckmäßigkeit und Richtigkeit der konstruktiven Ausbildung und rechnerischen Annahmen.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß die architektonische Formgebung des Baues von Herrn Reg.-Baumeister Alfred Fischer in Essen herrührt, den wir zur Ausgestaltung des Äußern auf Grund der von uns festgelegten Konstruktionen herangezogen haben, um diesem nicht alltäglichen Bau auch äußerlich eine würdige Form zu geben.

Besonderer Dank gebührt der Bauherrin, der Emschergenossenschaft, vor allem Herrn Dr. Imhoff und Herrn Regierungsbaumeister Jöhrens dafür, daß sie durch das Vertrauen, welches sie dem Eisenbeton, gestützt auf ihre Erfahrungen, entgegengebracht, ein so kühnes Bauwerk geschaffen, das ein hervorragendes Beispiel bildet für die erfolgreiche Anwendbarkeit dieser Bauweise auch unter den schwierigsten Verhältnissen.

Die Gesamtausführung war der Firma Dücker & Cie., Düsseldorf auf Grund eines engeren Wettbewerbes übertragen.

Nachtrag: Verehrl. Schriftleitung!

Auf Wunsch der Emschergenossenschaft in Essen bitte ich Sie, folgendes zu meinem in Heft 7 und 8 dieses Jahres veröffentlichten Vortrag über das „Pumpwerk Alte EMSCHER“ zu ergänzen:

Die in der Einleitung gemachte Bemerkung, daß das EMSCHERbett keine Vorflut zum Rhein mehr hat, bezieht sich auf den alten EMSCHERlauf, der nur noch zur Entwässerung eines verhältnismäßig kleinen Teiles des EMSCHERgebietes dient.

Der Hauptlauf der EMSCHER ist auf seine letzten 13 km nach Norden verlegt und mündet jetzt etwa 3 km unterhalb der alten EMSCHERMündung mit natürlicher Vorflut in den Rhein.

Ferner legt die Emschergenossenschaft Wert auf die Feststellung, daß die von uns ausgeführten umschnürten Druckrohre bis heute noch nicht in Betrieb genommen sind; es kann also ein Urteil über ihre Bewährung noch nicht abgegeben werden.

Hochachtungsvoll
Mautner.

DER EISENBETON, DIE ZEMENT- UND BETONINDUSTRIE AUF DER INTERNATIONALEN BAUFACHAUSSTELLUNG IN LEIPZIG 1913.

Bericht von Dipl.-Ing. Erich Conrad (Berlin).

(Schluß von S. 290.)

Eine Ergänzung zu den im vorigen Heft gebrachten Abbildungen der Betonhalle bilden die Zeichnungen Fig. 10—15. Den Grundriß der ganzen Halle zeigt Fig. 10, denjenigen des Obergeschosses vom Kuppelraum Fig. 11. Die beiden Seitenhallen sind im Schnitt in Fig. 12 u. 13 zu sehen, wobei zu bemerken ist, daß bei der links vom Kuppel-

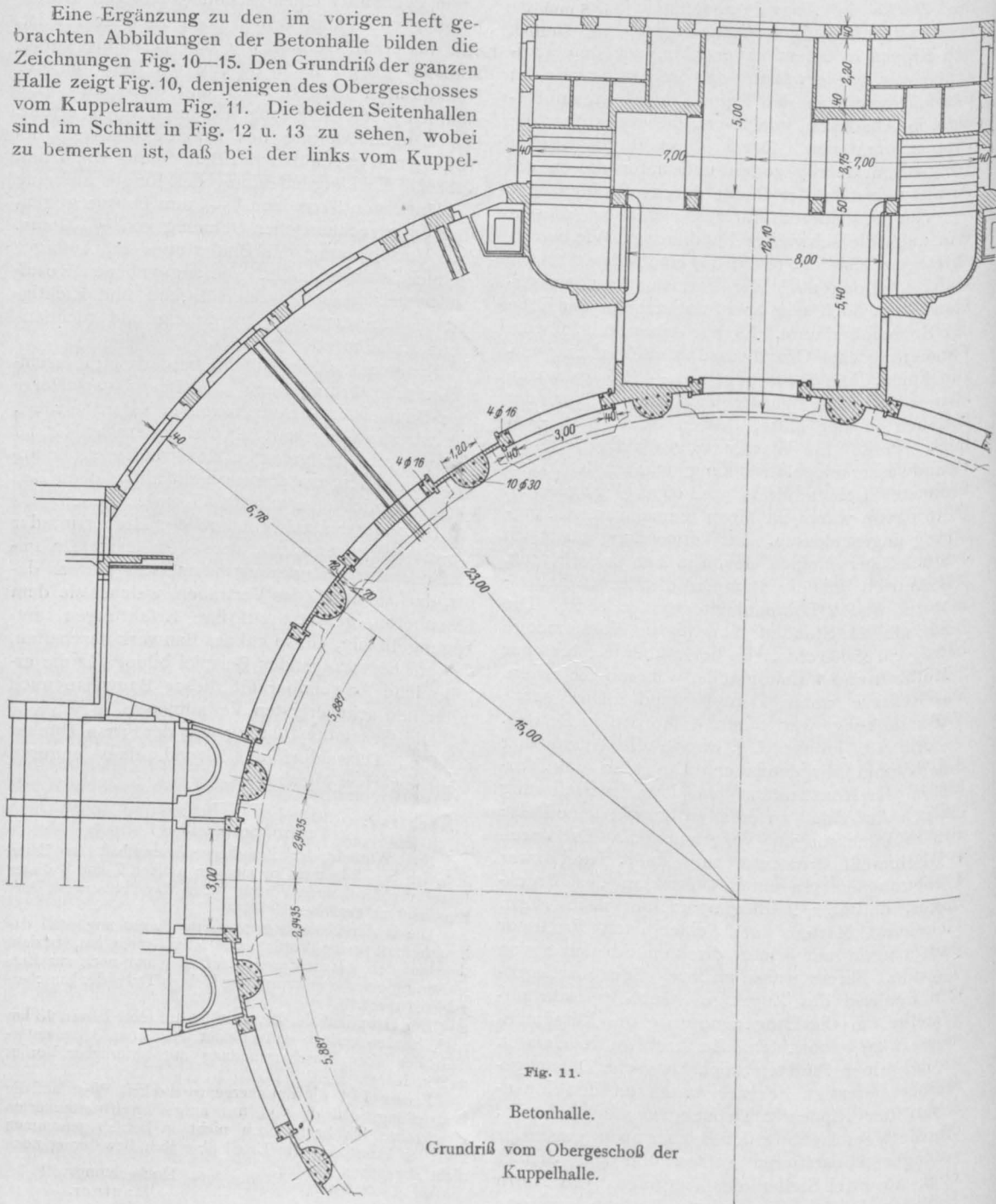


Fig. 11.

Betonhalle.

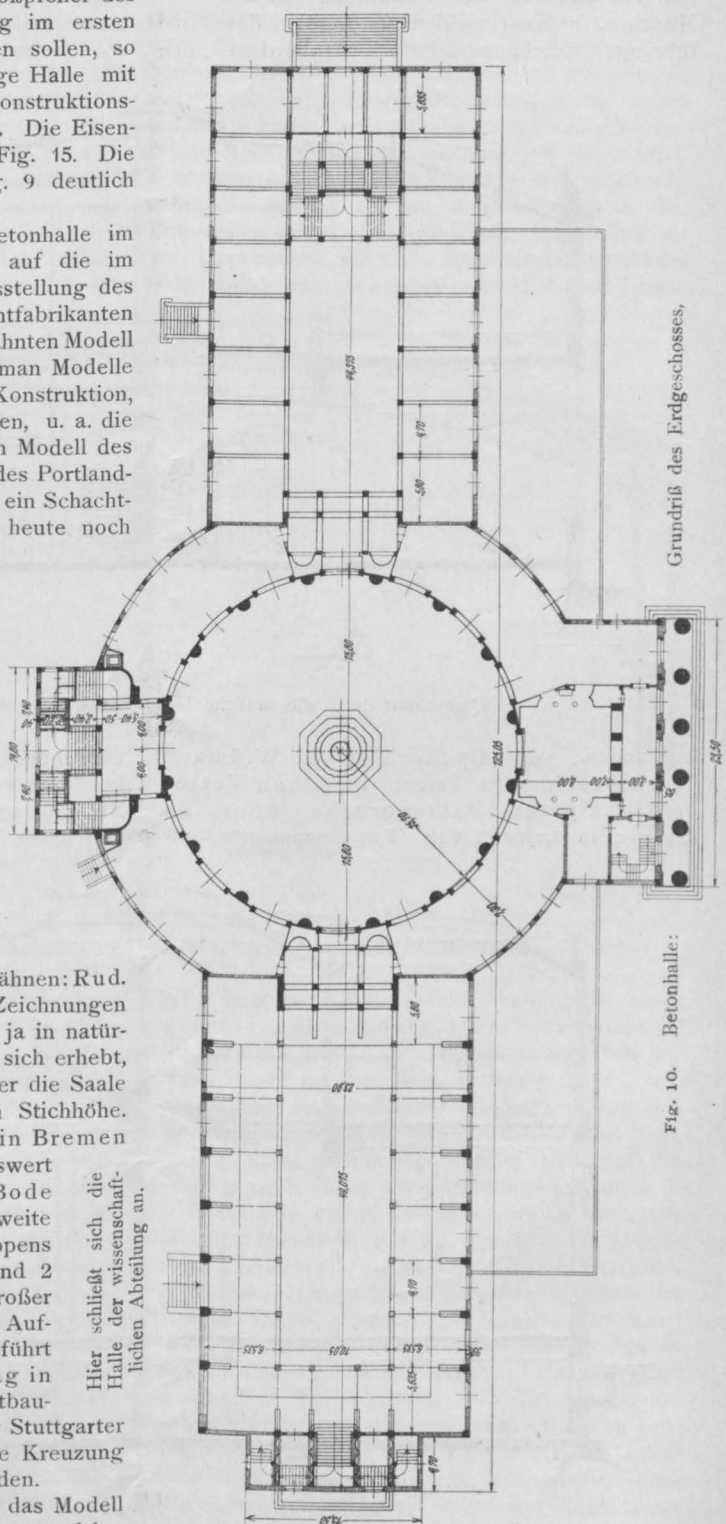
Grundriß vom Obergeschoß der
Kuppelhalle.

raum gelegenen Halle die Erdgeschoßpfeiler des Mittelteiles mit dem breiten Umgang im ersten Geschoß später fortgenommen werden sollen, so daß dann nur noch eine einschiffige Halle mit Galerie übrig bleibt, wie aus der Konstruktionszeichnung (Fig. 14) zu entnehmen ist. Die Eisenarmierung einer Kuppelrippe zeigt Fig. 15. Die Rippen ruhen unten in den in Fig. 9 deutlich sichtbaren eisernen Schuhen.

Um nun auf den Inhalt der Betonhalle im einzelnen einzugehen, sei zunächst auf die im Erdgeschoß der Kuppel liegende Ausstellung des Vereins der deutschen Portlandzementfabrikanten hingewiesen. Außer dem schon erwähnten Modell der Breslauer Jahrhunderthalle sieht man Modelle von Zementöfen verschiedener Konstruktion, Schachtöfen sowohl wie Drehrohröfen, u. a. die beiden ersten ihrer Art: nämlich ein Modell des Ofens, in dem Aspidin, der Erfinder des Portlandzements den ersten Zement erbrannte, ein Schacht-ofen, der bei Northfleet in England heute noch steht, sowie ein Modell des ersten 1836 erfundenen Drehrohrrofens von Carl v. Forell in Berlin. Ferner werden die Rohmaterialien gezeigt, aus denen der Zement besteht, sowie manche für das Material wie seine Hersteller wichtigen Mitteilungen auf Wandtafeln und ähnlichen Zusammenstellungen gemacht. Die Kunststeifiguren in dieser Nische stammen von Gebrüder Friesecke (Berlin).

Von den Bauten, welche die in den übrigen Nischen sowie im oberen Umgang ausstellenden Eisenbetonfirmen in Modellen zur Schau stellen, wären besonders folgende zu erwähnen: Rud. Wölle, Leipzig zeigt Modelle und Zeichnungen vom Völkerschlachtdenkmal, das ja in natürlicher Größe unweit der Ausstellung sich erhebt, ferner eine eisenlose Betonbrücke über die Saale von 52 m Spannweite und etwa 5 m Stichhöhe. Von den durch Paul Kossel & Co. in Bremen ausgestellten Modellen ist bemerkenswert eine Eisenbahnbrücke über die Bode von 5 Bogen, deren größter 50 m Spannweite hat, und die Anlage eines Güterschuppens in Osnabrück mit 2 dreistieligen und 2 einstieligen Bahnsteigdächern von großer Länge. Eine Anlage, die ebenfalls im Auftrage einer Eisenbahndirektion ausgeführt ist, zeigt die Firma Wayß & Freitag in Neustadt a. d. H., nämlich die Kunstbauten, welche bei der Umgestaltung der Stuttgarter Bahnhofsanlagen nötig waren, um eine Kreuzung der Gleise in Schienenhöhe zu vermeiden.

In demselben Raum befindet sich das Modell der ebenfalls von Wayß & Freitag ausgeführ-



Grundriß des Erdgeschosses,

Fig. 10. Betonhalle:

Hier schließt sich die Halle der wissenschaftlichen Abteilung an.

ten Isarbrücke bei Grünwald, südlich von München, in den verschiedenen Stadien ihrer Ausführung. Brückenmodelle sind außerdem noch

Emil Jakob in Niedersiedlitz: eine Eisenbahnbrücke in der Nähe von Chemnitz von 6 Öffnungen von je 20 m Spannweite, als Dreigelenkbogen

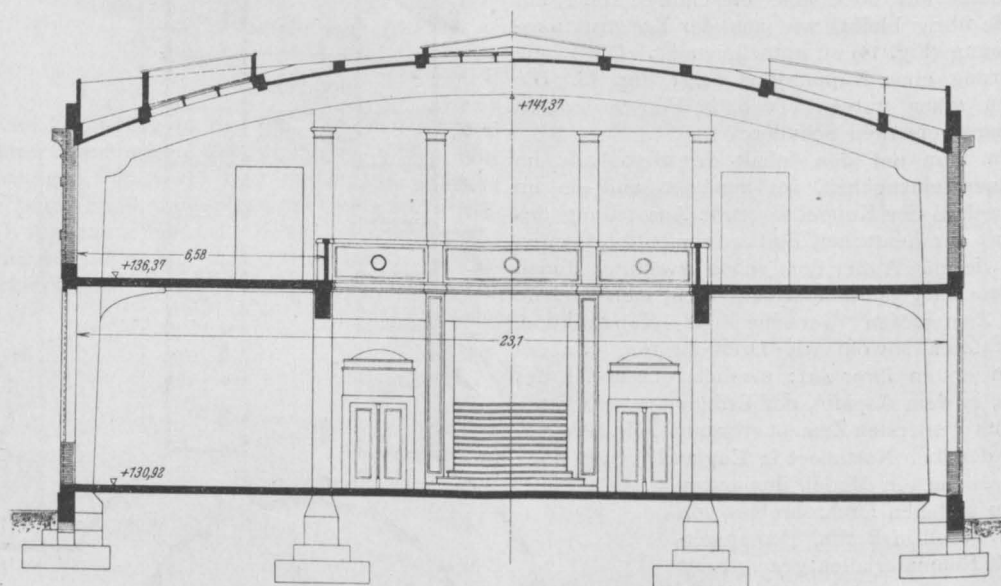


Fig. 12.

Querschnitt durch die südliche Halle: Ausstellung des Preußischen Staates.

vorhanden von Dyckerhoff & Widmann: Moselbrücken in Trier; von Alban Vetterlein, Leipzig: Balkenbrücke über die Pleiße in Leipzig von 17 m Spannweite; von

ausgebildet, sowie eine Eisenbetonbalkenbrücke bei Pirna von 3 Öffnungen, von Züblin & Co. in Straßburg im Elsaß: der Langwieser Viadukt von 100 m Spannweite (in der Nähe von Arosa),

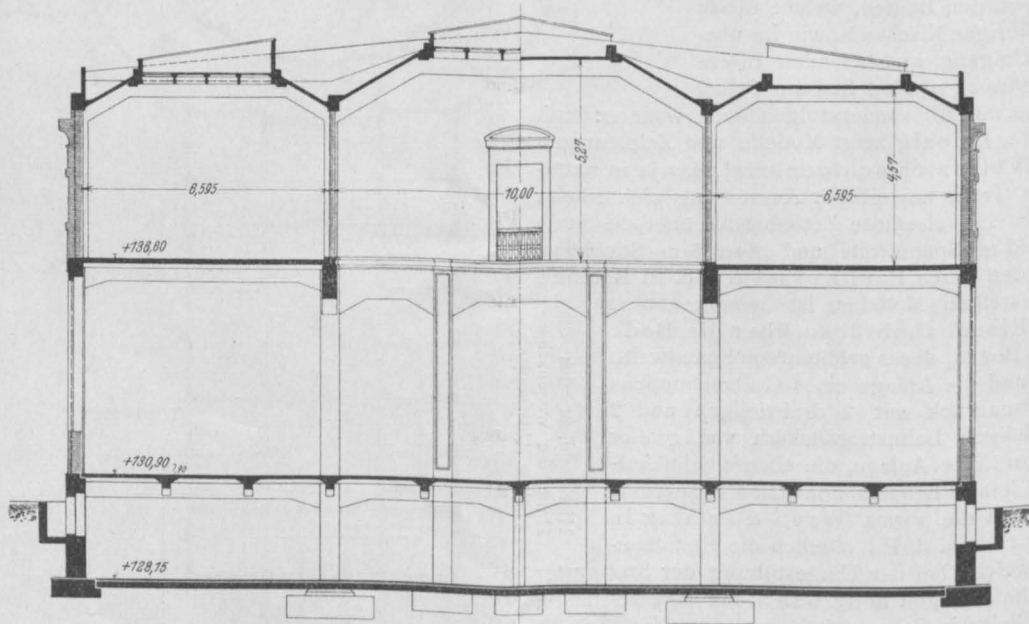


Fig. 13.

Querschnitt durch die nördliche Halle: Ausstellung der Stadt Leipzig.

dessen Höhe über der Talsohle etwa 70 m beträgt. Diese Brücke wird die höchstgelegene (1320 m) und weitestgespannte Eisenbahnbrücke sein. Zu nennen wäre außerdem noch eine Balkenbrücke in Kiel von der Firma Pommer in Leipzig, sowie ein Gelenkstein für eine Straßenbrücke über die Lahn der Firma Hüser & Co. in Oberkassel, mit den Abmessungen 70/80/90 cm, der 500 t Druck ausgehalten hat, und von der Firma Grastorf in Hannover ein Modell der Bismarckbrücke in Saarbrücken.

Eine erheblich größere Menge von Bauten der verschiedensten Art ist in den Photographien dargestellt. Hierbei spielen die Hochbauten eine bedeutende Rolle, und besonders erfreulich ist es zu sehen, daß die Architekten sich in immer größerem Maße die Ausbildungsmöglichkeiten des Eisenbetons zunutze machen und daß sie es auch verstehen, den Eisenbeton äußerlich in Erscheinung treten zu lassen, wie es ja meisterhaft in der Betonhalle selbst geschehen ist. Im Modell ist von Hochbauten, die nicht zur Industrie zu zählen sind, außer den schon erwähnten Ausstellungs-

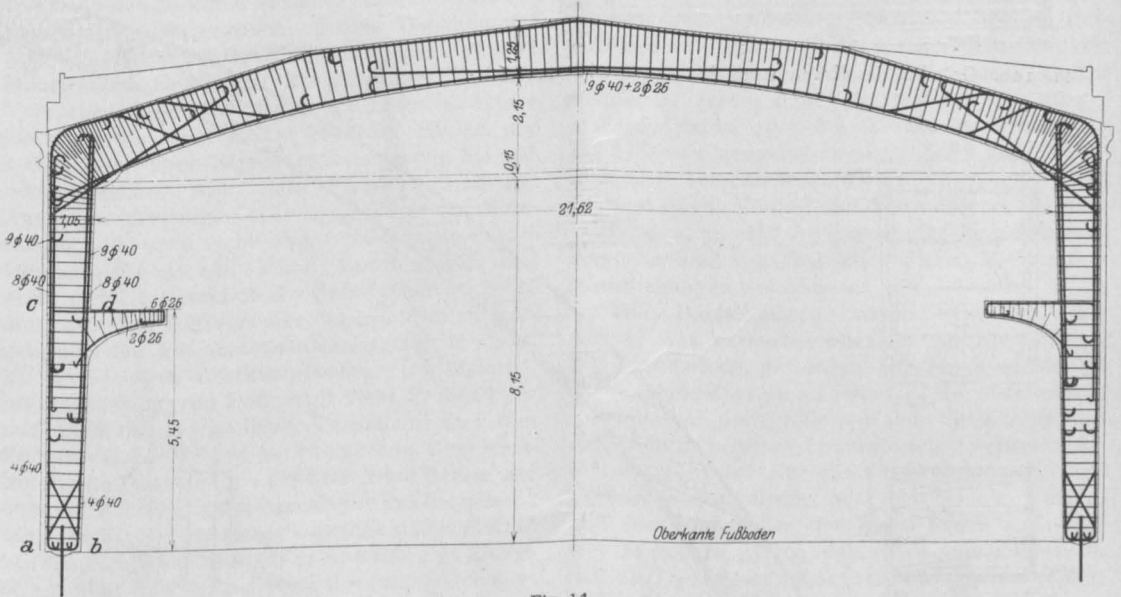


Fig. 14.

Konstruktionszeichnung der Binder der südlichen Halle.

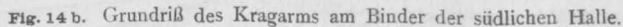
Industrielle Anlagen zeigen in Modellen die A.-G. für Beton- und Monierbau in Berlin: ein Lagerhaus in Landsberg an der Warthe, ein Silo; Alban Vetterlein: einen Industriepalast in Leipzig; die Firma Joh. Odorico, Dresden: ein Lagerhaus und Silo für die Hafenmühle von Breuert in Dresden; Emil Jacob in Niedersiedlitz; eine Roheisentransportbrücke für die Phoenix-A.-G. in Hörde in Westfalen von 600 m Länge; Züblin, Straßburg: Modelle von Siloverschlüssen eigener Konstruktion. Andere Gebiete des Eisenbetonbaues zeigen die Modelle von Wassertürmen, die von den Firmen Vetterlein und Odorico ausgestellt sind, ferner die Anwendung des Eisenbetons im Bergbau von der Firma Rude in Zwickau und von Wolle in Leipzig. Daß die wichtigsten Systeme von Eisenbetonpfählen in Bildern und Modellen zu sehen sind, ist ja selbstverständlich; eine Aufzählung erscheint nicht nötig, da sie zumeist aus der Literatur bekannt sind.

hallen und dem Völkerschlachtendenkmal noch die Kuppel des König-Albert-Museums in Zwickau (16 m Spannweite), ausgeführt von der Firma Rude in Zwickau, zu sehen.

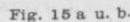
Erwähnt sei noch, daß, abgesehen von der besonderen Ausstellung von Maschinen, die beim Eisenbetonbau verwendet werden und auf die weiterhin noch näher eingegangen wird, auch in der Betonhalle einige Maschinenfirmen vertreten sind: Ph. Deutsch & Co., Berlin; die Deutschen Industriewerke, Mannheim-Waldhof, sowie die Draiswerke mit ihren bekannten Mischmaschinen, ferner die Baumaschinenfabrik Büniger-Düsseldorf, welche in Photographien eine Übersicht über ihre Fabrikate gibt.

An dem hohen Stand des Eisenbetonbauwesens und seiner verhältnismäßig schnellen Entwicklung hat außer dem Wagemut des Unternehmers die wissenschaftliche Bildung der Ingenieure einen großen Anteil. In welcher Weise diese Wissenschaft erworben wird, kommt leider auf

und noch spielt, und das seinerseits auch am Beton und Eisenbeton viel gelernt hat, sehr gut vertreten ist, und zwar in den Ausstellungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton und des Deutschen Betonvereins in der Betonhalle sowie des Königl. sächsischen Materialprüfungsamtes der Dresdener Hoch-



Eiseneinlagen einer Kuppelrippe.



Einzelheiten des oberen Schlußringes
der Kuppelrippen.

schule in der Halle für Bauliteratur am nördlichen Eingang der Ausstellung.

Die Sonderausstellung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton im oberen Umgang des Kuppelraumes der Betonhalle ist beschickt von den Materialprüfungsämtern, Darmstadt, Dresden, Berlin-Lichterfelde und Stuttgart, und zwar sind teilweise die Versuchskörper selbst, teilweise nur Bruchstücke von ihnen oder Photographien ausgestellt.

Von der Materialprüfungsanstalt Berlin-Lichterfelde stammen Abbildungen von Brandproben mit 2 Eisenbetonhäuschen nebst 2 Eisenbetonsäulen von diesen Brandproben, ferner Darstellungen über die Versuche des Verhaltens von Beton im Moorwasser, sowie von Rostversuchen und von Versuchen über die Haftung von Eisen im Mauerwerk, ferner eine Reihe geprüfter Säulen und viele Bilder über Säulenversuche sowie Stampfbetonversuche. Alle diese Versuche sind mit Ausnahme derjenigen über den Einfluß von Moorwasser, die noch nicht abgeschlossen sind, vom Deutschen Ausschuss schon veröffentlicht, und zwar in Heft 11 und 26 die Brandversuche, in 22 die Rost- und Haftversuche, in 5 und 21 diejenigen mit den Eisenbetonsäulen, in Heft 8, 13, 17, 22, 23 diejenigen mit Stampfbeton. Die Materialprüfungsanstalt von Darmstadt stellt Probekörper und Lichtbilder von ihren Versuchen über den Einfluß der Elektrizität auf Eisenbeton, über elektrolitische Zersetzungen des bewehrten Betons und über die Wirkung von Blitzschlägen auf Eisenbeton aus. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Heft 15 veröffentlicht. Die Stuttgarter Anstalt zeigt Einzelheiten über ihre Versuche zur Ermittlung der Zugelastizität und Zugfestigkeit des Betons (Heft 1—3 der Veröffentlichungen), über Torsionsversuche (Heft 16), über Gleitwiderstandsversuche (Heft 1—3), über Versuche zur Bestimmung des Einflusses der Hakenform (Heft 9), zur Ermittlung des Einflusses verschiedener Schubbewehrungen (Heft 20) und über Versuche mit kreuzweis armierten Platten, von denen vier mit den Abmessungen 2,0:2,0 und 2,0:4,0 m in der Halle ausgestellt sind. Diese Versuche sind noch nicht veröffentlicht. Die Dresdener Anstalt zeigt in der Betonhalle einige Plattenbalken, an denen der Einfluß von Rauchgasen bei ruhender und wechselnder Belastung, die Widerstandsfähigkeit verschiedener Arten von Stoßverbindungen, der Einfluß von Erschütterungen während der Herstellung untersucht worden ist. Diese Versuche sind bisher noch nicht abgeschlossen.

Zu diesen zahlreichen Versuchsreihen, die doch auch nur einen Teil der im Auftrage des Deutschen Ausschusses in Arbeit befindlichen Versuche, für die bisher 900 000 M. ausgegeben sind, darstellen, kommen noch die Versuche, die vom Deutschen Betonverein auf eigene Kosten und

von Privaten aus wissenschaftlichem oder geschäftlichem Interesse angestellt werden, wobei zu bemerken ist, daß auch die aus rein geschäftlichen Gründen in Angriff genommenen Versuche für die Wissenschaft brauchbare Ergebnisse bringen, wenn nur der Leiter solcher Versuche sich seiner Verantwortung als wissenschaftlich gebildeter und dementsprechend arbeitender Ingenieur bewußt ist. In der Abteilung des Deutschen Betonvereins sind von der Stuttgarter Hochschule noch Probekörper und Abbildungen von folgenden Versuchsreihen zur Schau gestellt: Versuche zur Ermittlung der Druckelastizität und Druckfestigkeit des Betons, über exzentrisch belastete Säulen, Versuche zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Eisenbetonquadraten zu Brückengelenken (man vergleiche hierzu den von Huser & Co. ausgestellten Quader, der bei 0,7:0,9 m Druckfläche 500 t Druck ausgehalten hat), Zug- und Druckversuche verschiedenster Art, Versuche über Plattenbalken, Einfluß der Plattenbreite, Plattenstärke u. a. m. Mit Ausnahme der Exzentrizitätsversuche sind von fast allen diesen Reihen Veröffentlichungen erschienen.

Die Darstellungen lassen erkennen, wie wichtig das Versuchswesen für die Entwicklung des Eisenbetons geworden ist, zumal da man ja daran denken muß, daß hier in der Ausstellung nur ein Teil der großen in den Versuchsämtern und auch in privaten Laboratorien geleisteten Arbeit zu sehen ist. Für alle die Personen, die vom Versuchswesen wenig oder gar nichts kennen, und das sind außer den Laien leider auch sehr viel Fachleute, ist es daher besonders wertvoll, daß die Dresdener Anstalt, wie schon erwähnt, in der Halle für Bauliteratur einen großen Raum zur Darstellung von Versuchen eingerichtet hat. Gezeigt werden Maschinen zu Zug- und Druckversuchen, für Schlagversuche, für Knickversuche, ferner Apparate, mit denen den Probekörpern die gewünschte Form gegeben wird, also Schalfformen bestimmter Art, Diamantsägen und Schleifmaschinen. Die Münchener Versuchsanstalt hat die Feinmeßapparate, mit denen Bauschinger gearbeitet hat, zur Verfügung gestellt, und natürlich sind auch die modernsten Apparate zu sehen. Die Empfindlichkeit dieser Meßinstrumente wird an einem Objekt dem Beschauer deutlich vor Augen geführt, in dem an einer etwa 3 m frei gelagerten Eisenbahnschiene ein Spiegelapparat befestigt ist, der schon bei geringem Druck mit dem Finger auf die Schiene die Durchbiegungen erkennen läßt.

Da die meisten Apparate im Betrieb gezeigt werden, so bekommt man einen ganz interessanten Einblick in die Arbeit der Versuchsämter, man lernt kennen, wie alle die Zahlen herauskommen, die nachher als Festigkeitswerte und Sicherheitskoeffizienten in der Praxis und in den behörd-

lichen Vorschriften ihren Niederschlag finden. Eine genaue Beschreibung aller Apparate der Ausstellungsversuchsanstalt würde zu weit führen, erwähnt möge noch werden, daß in dem bei dieser Anstalt liegenden Hofe auch praktische Versuche an großen Objekten vorgenommen werden, wie sie in den Anstalten zum normalen Arbeitspensum gehören, nämlich Bruchversuche an Decken- und Betonkonstruktionen verschiedener Art.

Kehren wir nun zur Betonhalle zurück, so wäre noch ein für den Fachmann sehr beachtenswertes Zimmer in der Ausstellung des Beton-

befindet sich die Ausstellung der Stadt Leipzig die linke birgt diejenige des preußischen Staates. Unter den ausgestellten Gegenständen in beiden Hallen spielt aus den angegebenen Gründen der Eisenbeton eine geringe Rolle. Von den sehr interessanten Modellen, die der preußische Staat geliehen hat, sind besonders zwei Kanalbrücken für den Ems-Weser-Kanal bemerkenswert, von denen die eine, die größere, in Eisenbeton, die andere in Eisen hergestellt ist.

Die wissenschaftliche Abteilung, die in den an die Betonhalle anschließenden Eisenhallen untergebracht ist, hat ihre Ausstellungsgegenstände in drei Unterabteilungen zusammengefaßt: in den Gruppen für Ingenieurwesen, für Architektur und der beide verbindenden Gruppe des Städtebaues. Wie vielgestaltig der Eisenbeton in den Ingenieurbauten in Erscheinung tritt, hat ja die beschriebene zusammenfassende Ausstellung der Betonfirmen zur Genüge gezeigt, hier in der wissenschaftlichen Abteilung konnte natürlich auf einen besonderen Baustoff nicht Rücksicht genommen werden und so tritt hier der Eisenbeton nur vereinzelt in Erscheinung.

Die Ausstellung des Bauwesens im bayerischen Staat bringt Zeichnungen einer

Eisenbetonbalkenbrücke in Vilshofen (drei Öffnungen von je 20 m Spannweite), einer Mauerbrücke (sechs Öffnungen von 29–33 m Spannweite), die als Dreiecksbogen ausgeführt sind. Ein besonderer Raum ist dem Deutschen Museum in München gewidmet, in dem aus Modellen und Zeichnungen zur Genüge hervorgeht, in wie umfangreicher Weise der Eisenbeton hier zur Verwendung gelangt ist. Die Brauchbarkeit des Eisenbetons für Uferschutzbauten zeigen die Modelle für den Ufer- und Küstenschutz nach System De Muralt, der hauptsächlich in Holland angewendet wird, doch auch in Deutschland sich jetzt Eingang verschafft. Nicht unerwähnt bleibe, daß auch der eifrige Verfechter des Trasses, Herr Dr.-Ing. h. c. Ham-bloch, Andernach, die Verwendbarkeit des Traß-zusatzes zu Betonarbeiten in Theorie und Praxis vorführt.

Im Pavillon des österreichischen Staates sind ebenfalls Eisenbetonbauwerke bemerkenswerter Art in Zeichnungen und Modellen zu sehen. Zu Brücken- und Industriebauten wird das Material in ähnlichem Umfang benutzt wie in Deutschland. So zeigen Heimbach & Schneider in Hard



Fig. 16.

Gußeiseneinlage der Schwarzenbergbrücke auf dem Lehrboden.

vereins zu erwähnen, das leider etwas versteckt liegt: es sind durch Beispiel und Gegenbeispiel richtige und falsche Anordnungen von Eiseneinlagen, von Aufbiegungen, von Einschaltungen u. a. m. gezeigt, eine Zusammenstellung, die in keiner Fachschule, an der Eisenbeton gelehrt wird, fehlen dürfte.

In den übrigen Hallen spielt der Eisenbeton natürlich nicht eine so große Rolle wie in der Kuppelhalle, da ja bei den anderen Ausstellungsgegenständen weniger das Material als das Bauwerk gezeigt werden soll.

Die beiden Seitenhallen des Betonhauses sind beide 24 m breit und etwa 14 m hoch (Fig. 12–14). Die linke Halle wird getragen von großen Zweigelenkbogen (siehe Fig. 14, 14a u. 14b). Im Erdgeschoß sind 6 m breite Galerien eingebaut, die aber so angeordnet sind, daß sie nach Übernahme des Hauses durch die Stadt Leipzig auf etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Breite verringert werden können. Die rechte Halle hat dieselbe Haupteinteilung und Länge wie die linke, doch ist sie dreischiffig ausgebildet: die Seitenschiffe sind zweigeschossig, die Mittelhalle geht in ganzer Höhe durch. In der rechten Halle

(Vorarlberg) Fundierung im Bau einer Brücke über die Ill von 50,4 m Spannweite, Wayß & Freitag, A.-G., u. Meinong, G. m. b. H., Pittel & Brausewetter, Rella & Neffe, Kapsa & Müller (Prag) zeigen in Modellen u. Zeichnungen Straßenbrücken, Hallenbauten (bis 30 m Spannweite), so z. B. die neue Markthalle in Karlsbad, industrielle Anlagen wie den Neubau der böhmischen Brauerei in Pilsen, von Westermann & Co. in Wien sieht man das Modell zu einer 125 m langen Eisenbetonturbine für eine Wiener Trabrennbahn einschließlich des dazugehörigen Lehrgerüsts; besonderes Interesse beansprucht der durch die Firma Kauf & Brunner in einem Modell vorgeführte Versuch, eine Talsperre für 47 m Wasserhöhe in Eisenbeton auszuführen: in etwa 8 m Entfernung befindliche durch die ganze Höhe der Talsperre gehende Eisenbetonrippen, die natürlich durch Zwischenböden gut versteift sind, tragen auf der Wasserseite gewölbte Eisenbetonplatten. Auf der wasserfreien Seite ist die Talsperre hohl, ob dieser Zustand auch für die Praxis gelten soll oder ob nur im Modell die Innenkonstruktion gezeigt werden sollte, ließ sich nicht genau genug erkennen.

In dem Haus des sächsischen Staates ist ein Raum ganz von dem Modell des Baues in Anspruch genommen, den fast alle in Leipzig ankommenden Fremden zuerst sehen: der wundervolle Leipziger Hauptbahnhof, bei dem die große Querbahnsteighalle bekanntlich in Eisenbeton ausgeführt ist. Das Modell läßt die Struktur des Baues gut in Erscheinung treten; von den Zwischenbindern ist ein Modell der Eiseneinlagen zu sehen: welchen großen Wert die ausführende Firma auf die Sicherheit des Baues legte, geht daraus hervor, daß Bruchversuche an einem Balken in natürlicher Größe gemacht wurden, der in seinen Abmessungen einem solchen Zwischenbinder entsprach.

Wie schon erwähnt, sind die beiden Brücken auf dem Gelände der Ausstellung über Eisenbahneinschnitt in Eisenbeton ausgeführt. Die Brücke im Zuge der „Straße des 18. Oktober“ ist vierfache gestützte Balkenbrücke. Die Gesamtlänge ist 52 m, die Mittelöffnung hat 20 m Spannweite. Die Brückenbahn wird getragen von 16 Balken in etwa $1\frac{1}{2}$ m Entfernung, die Fahrbahn ist 24 m, die beiden Fußsteige je 5 m breit. Der Brückenentwurf stammt vom Leipziger Stadtbauamt.

Bei der Schwarzenbergbrücke, einer Fußgänger-

brücke von 42 m Spannweite, deren architektonischer Entwurf von Herrn Prof. v. Krauß (Wien) stammt, sind verschiedene Arten von Eiseneinlagen zur Verwendung gekommen. Die beiden tragenden Bögen sind mit Gußeiseneinlagen versehen (Fig. 16 u. 17). Die Sprödigkeit des Gußeisens soll durch umschnürten Beton aufgehoben werden, eine Konstruktionsart, die Ober-Baurat v. Emperger auf Grund zahlreicher Versuche durchgebildet hat. Wie weit sie sich in der Praxis einführen wird, wird die Erfahrung lehren. Ferner sind für die Fahrbahn der Brücke und

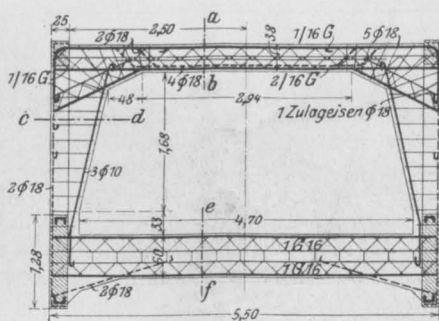
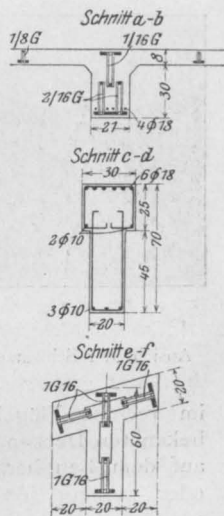


Fig. 17.

Querschnitt und Einzelheiten der Schwarzenbergbrücke.



die Versteifungsbalken in ausgedehntem Maße nietlose Gitterträger verwendet worden, wie aus Fig. 17 zu ersehen ist, sowie Stahlbeton, System Schroll. Daß auch die übliche Rundeseisenarmierung vertreten ist, zeigt Fig. 19: Querschnitt durch das Fundament. Auf der Ansicht der Brücke (Fig. 18) ist übrigens auch im Hintergrunde die Brücke der „Straße des 18. Oktober“ zu sehen.

Das System der vielen vorgeführten Eisenbetonbauten ist fast immer das gleiche: die in Deutschland übliche Rundeseisenarmierung bei Hochbauten, Brückenfahrbahnen der kontinuierliche Träger mit der Voutenkonstruktion. Eine Ausnahme macht die Schwarzenbergbrücke, wie es aus ihrer Beschreibung hervorgeht. Daß es auch andere Möglichkeiten von Eisenbetonausbildungen in Bezug auf Eiseneinlagen, auf Ausbildung von Decken, auch in Bezug auf Arbeitsmethoden gibt, wissen wir von den Amerikanern: daß alles dies in Deutschland, ja man kann sagen, in Europa so wenig Eingang gefunden hat, liegt wohl hauptsächlich daran, daß das Verhältnis der Materialpreise zu den Arbeitspreisen ein ganz anderes ist als in Amerika. Wohl das einzige Spezialeisen, das in Deutschland in größerem Maße verwendet wird, ist das

Kahneisen, das auch in einem besonderen Stand im Untergeschoß der Betonhalle vorgeführt wird.

Die Eiseneinlagen der Eisenbetonplattendecken sind zumeist gewöhnliche Rundeisen, doch begegnet man auf der Ausstellung auch dem Stahldraht, sowie dem besonders in Westdeutschland viel verwendeten Streckmetall der Firma Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

Eine interessante Zusammenstellung der in Leipzig und seiner Umgebung üblichen Massivdecken, die aber auch für ganz Deutschland paßt, ist ausgestellt vom Hochbauamt Leipzig

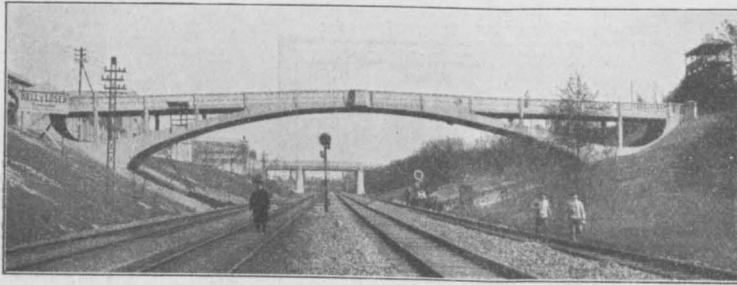


Fig. 18.

Ansicht der Schwarzenbergbrücke. (Ausgeführt von Kell & Löser, Leipzig.)

im rechten Flügel des Betonhauses; fast alle bekannten Decken aus Beton, sei es, daß sie erst auf dem Bau hergestellt, sei es, daß sie mehr oder weniger fertig angeliefert werden, ferner aus Stein mit und ohne Überbeton, kann man hier finden. Im übrigen haben die Deckenspezialfirmen, deren es in Deutschland sehr viele gibt, von denen natürlich jede ihre Decke für die beste hält, obwohl sie sich von der des Nachbarn oft in nur von Fachleuten erkennbarer Weise unterscheidet, nur wenig Probendecken ausgeführt, ebenso sind auch von den vielen Massivwandkonstruktionen, denen man in der Praxis begegnet, nicht viel zu sehen; die wenigen auf der Ausstellung besonders gezeigten Decken- und Wandkonstruktionen, sind bekannt genug, so daß auf ihre Aufzählung verzichtet werden kann.

Abgesehen von den Bauten selbst, gibt es auch in den anderen Gruppen noch sehr viel zu sehen, wofür der Eisenbetonfachmann als solcher Interesse haben muß; so z. B. in der wissenschaftlichen Abteilung die Gruppen für Vermessungswesen, für Geologie, die Vorfürhungen verschiedener Gründungsmethoden, von verschiedenen Bauarten, die Statistik, die sich auf den Grundstücksverkehr, den Baumarkt, Baugewerbe u. a. m. bezieht, und nicht zum mindesten die sehr reichhaltige Sonderausstellung für Arbeiterversicherung und Arbeiterschutz, die in der wissenschaftlichen Halle und in einigen besonderen Bauten im Freien, in der Nähe dieser Halle untergebracht ist. An

dieser Sonderausstellung sind u. a. beteiligt: das Reichsversicherungsamt, 9 Ortskrankenkassen, 12 Baugewerksberufsgenossenschaften, die Tiefbau-, die Steinbruchs-, die Ziegeleiberufsgenossenschaften, 14 Landesversicherungsanstalten und Sonderanstalten der Invalidenversicherung sowie die Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands. Man kann aus dieser Zusammenstellung der beteiligten Aussteller entnehmen, welche Wichtigkeit einem umfassenden Arbeiterschutz beigelegt wird, wieviel Kräfte aufgeboden werden, um den Arbeiter vor Unfällen zu schützen, worauf die Bestrebungen hauptsächlich hinzielen, dann aber auch den Kranken wieder gesund zu machen, und ihn bei Erwerbsunfähigkeit, sei es wegen Krankheit, sei es wegen hohen Alters, zu unterstützen.

Auf eine Gruppe muß dann noch als für Eisenbetonbau besonders wichtig, näher eingegangen werden, das sind die Bau- und Betonmaschinen. Die hierbei in Frage kommenden Firmen haben zum geringen Teil in den Maschinenhallen, zum größten Teil im Freien hinter den

Maschinenhallen in besonderen Pavillons ausgestellt. Die Alpine Maschinenfabrik Augsburg zeigt in der großen Maschinenhalle ihre zur Aufbereitung von Ton und Kalk zu verwendenden Steinbrecher-, Mahl- und Waschmaschinen. Der Georgs-Marien-Verein A.-G. Piesberg (bei Osnabrück) zeigt in einem großen Pavillon seine Mischmaschinen (Patent Eirich), bei denen die Mischung in offenen Behältern durch in Zykliden geführten, in ihrer Bahn sich also stets überschneidenden Schaufeln erfolgt, mit und ohne Materialaufzug, in verschiedenen Größen und für verschiedene Antriebsarten. Mischmaschinen sind ferner ausgestellt von der „Allgemeinen Baumaschinenbedarfs-Gesellschaft m. b. H., Leipzig, deren Apparate u. a. beim Bau des Leipziger Hauptbahnhofs und der Betonhalle in der Ausstellung verwendet wurden; von der „Rheinpfälzischen Eisenindustrie“ Inh. Kaiser & Schlaudecker, St. Ingbert (Pfalz), von der „Rheinischen Baumaschinengesellschaft m. b. H.“ in Cöln, von der „Internationalen Baumaschinenfabrik A.-G. in Neustadt a. d. Hardt, von Gauke, Gockel & Cie., Oberlahnstein a. Rh., vom Königl. Bayr. Hüttenamt in Sonthofen und in einem auch architektonisch bemerkenswerten Sonderbau der Maschinenfabrik Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt bei Leipzig. Daß diese Firma in bezug auf Maschinen zur Zurichtung von Baumaterialien, sei es Ziegel oder Beton, wohl die vielseitigste ist, zeigt der

Inhalt ihres Pavillons. Von den zuvor genannten Firmen führen die Allgemeine Baumaschinengesellschaft Leipzig, die Rheinpfälzische Eisenindustrie St. Ingbert und die Rheinische Baumaschinengesellschaft Cöln, die Firma Gauhe, Gockel & Cie. sowie das bayrische Hüttenamt Sonthofen auch Motorbauwinden und Aufzüge vor. Die Wichtigkeit der Aufzüge aller Art in einem modernen Bau zeigt sich auch darin, daß einzelne Firmen sich fast nur mit der Herstellung und dem Vertrieb von Aufzügen, Kranen, Turmdrehkranen für Bauten befassen wie die „Baumaterialien-Aufzug-Gesellschaft m. b. H.“ Düsseldorf, von der ein kleiner, aber leistungsfähiger Aufzug, genannt „Hexe“, zu sehen ist, die Firma Ernst Benninghoven, Hilden (Rhld.), die Firma Heinrich Rieche, Cassel, mit ihren fahrbaren Turmdrehkranen jeder Art und Tragkraft. Während die ebengenannten Transportanlagen das Gut in senkrechter Richtung befördern, ist es die Besonderheit der Firma Ad. Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis, deren reich ausgestatteter Stand sich in der linken Haupthalle befindet, Transportanlagen und Drahtseilbahnen für die wagerechte Beförderung zu bauen, Anlagen die zumeist bei Bauten des Ingenieurs wie Brücken, Aquadukten, Hochqueleitu-

gen, als solchen mitausgedehntem Bauplatz benutzt werden.

Die Leipziger Ausstellung läßt also zur Genüge erkennen, ein wie wichtiges Glied im modernen Bauwesen der Beton- und Eisenbeton-

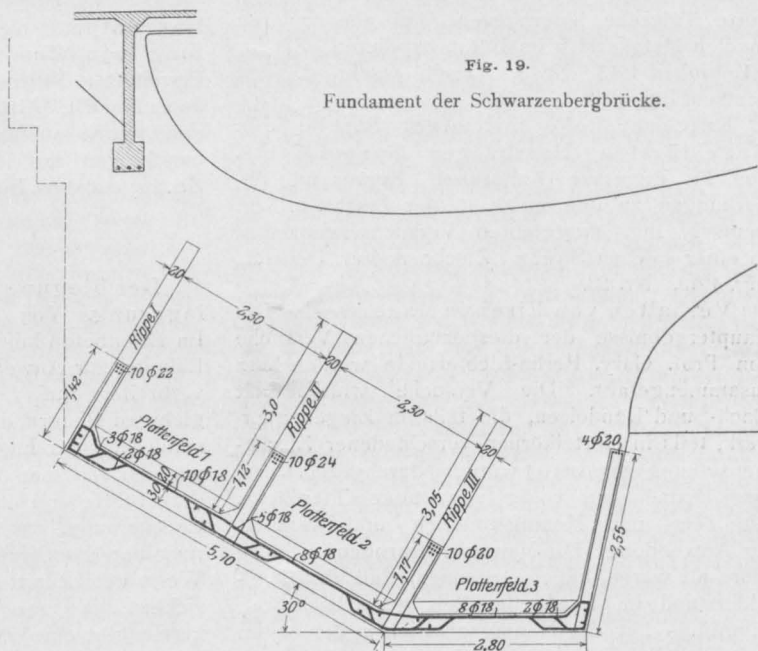


Fig. 19.

Fundament der Schwarzenbergbrücke.

bau geworden ist. Es ist sehr anzuerkennen, daß die vielen in Frage kommenden Aussteller Mühe und Kosten nicht gescheut haben, um einen Beweis ihres Könnens und des hohen Standes der Eisenbetonbauweise und der verwandten Gebiete zu geben.

LITERATURSCHAU.

Bearbeitet von Regierungsbauführer Dipl.-Ing. M. Busch (Dresden).

L. bedeutet Hinweis auf die in der Zeitschrift „Armierter Beton“ früher erschienene Literaturschau.

I. Der Baustoff.

1. Herstellung und Verarbeitung.

Die Verwertung der Hochofenschlacke zu Bauzwecken. Von Dipl.-Ing. E. Elwitz in Düsseldorf. Die Ausführungen geben in kurzen Zügen die bis jetzt in Aufnahme gekommenen Verwendungsarten der Hochofenschlacken wieder. Besonders hervorzuheben ist die Verwendung als hydraulisches Bindemittel, Zuschlag zur Betonbereitung, Gleisbettung, Kunststeine. Mit Abb. Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1913. Nr. 22.

2. Prüfung und Untersuchung.

Die Rostsicherheit des Eisens im Beton. Von Professor Dr. P. Rohland in Stuttgart. Verfasser behandelt die Frage der Oxydation des Eisens, die trotz der zahlreichen Forschungen in ihrer Beantwortung noch manche Lücken offen läßt. In seinen Ausführungen, die durchweg die chemische Natur des Oxydationsprozesses beleuchten, gibt Verfasser als Faktoren für die Nichtoxydation des Eisens im Beton einerseits die Anwesenheit von Alkalien, die als Hydroxyde die Oxydation verzögern oder überhaupt aus-

schließen, und anderseits die Konstitution des Zementes an. Die vielfach gemachte Annahme einer dünnen Oxydschicht, die das Eisen vor weiterer Oxydation schützt, ist nach Verfassers Untersuchungen nicht vorhanden.

Zum Schluß wird noch auf die bemerkenswerte Tatsache hingewiesen, daß alle anderen unedlen Metalle sich im Beton oxydieren. Ztschr. f. Betonbau 1913. Nr. 3. Desgl. Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1913. Nr. 26.

Knickversuche mit einer Strebe des eingestürzten Hamburger Gasbehälters. Von Fr. Engesser (Karlsruhe). Ergänzende Bemerkungen zu den in Nr. 16 der Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing. mitgeteilten Versuchsergebnissen an einer solchen Strebe. Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1913. Nr. 25.

Verhalten von Eisen in Mauerwerk. Die Hauptergebnisse der diesbezüglichen Versuche von Prof. Gary, Berlin-Lichterfelde werden kurz zusammengefaßt. Die Versuche wurden mit Flach- und Rundeisen, die teils in Ziegelmauerwerk, teils in Mörtelkörper verschiedener Zusammensetzung eingebettet wurden, durchgeführt. Die Eisen kamen mit völlig verrosteter Oberfläche, mit Teer- und Mennigeanstrich und verzinkt zur Anwendung. Die Mauerwerksproben, die fünf Jahre alt waren, ließen erkennen, daß der Gleitwiderstand im Laufe der Zeit gewachsen war. Allerdings hat der Mennigeanstrich in der ersten Zeit die Gleitfestigkeit beträchtlich herabgesetzt, dagegen ein Rosten im Gegensatz zum Teeranstrich völlig verhindert. Bei Beobachtung der Rosterscheinungen der Eisen in verschiedenen Mörtelkörpern zeigte sich, daß Eisen mit Anstrichen sich besser in Zementmörtel hielten als in Kalk- oder verlängertem Zementmörtel. Eine Verzinkung hat die Rostbildung nicht ganz zu verhindern vermocht. In Estrichgips konnten auch die Anstriche ein Rosten der Eisen nicht aufhalten. Deutsche Bauztg. Mitteil. 1913. Nr. 11.

Reiner oder „verfälschter“ Portlandzement? Von Ing. Ernst Schick, Wien. Verfasser bespricht kurz den Streit, der sich um die Zulassung des Eisenportlandzementes neben dem reinen Portlandzement entsponnen hat. Neben der Verbilligung, die ein Zuschlag von Hochofenschlacke im Gefolge hat, ist sogar eine größere Festigkeit beobachtet worden, wie überhaupt aus allen Erfahrungen und Erörterungen hervorgeht, daß gewisse Zuschläge zum reinen Portlandzement von Vorteil sind, wie z. B. Traß. Bemerkenswert sind die Versuche des bauleitenden Ingenieurs der Arrowrocktalsperre, bei denen durch Sand- und Granitzuschläge in mehlfrein vermahlenem Zustand eine Steigerung der Festigkeit zu beobachten war. Beton u. Eisen 1913. Nr. 11.

Effect of too much water in mixing concrete. Mitteilungen über die Ergebnisse

amerikanischer Versuche über den Einfluß des Wasserzusatzes auf den Beton. Engineering News 1913. Vol. 69, Nr. 21.

3. Wirtschaftliches.

Der VI. Internationale Kongreß für die Materialprüfungen der Technik. (Die Prüfung von Zement, Beton und Steinen.) Erweiterter Vortrag vom Privat- und Honorar-dozenten Dr. Alfons Leon. Der Vortrag gibt einen ganz ausführlichen Bericht über die Verhandlungen auf dem internationalen Kongreß. Ztschr. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1913. Nr. 24 u. 25.

II. Theorie.

Der biegungsfeste Rahmen mit Flächenlagerung. Von Dr.-Ing. Max Ritter in Zürich. Im Eisenbeton kommen nicht selten biegungsfeste Rahmen zur Anwendung, deren Kämpfer fußartig verbreitert auf dem mehr oder minder nachgiebigen Baugrund aufrufen. Man hat diese Besonderheit der Lagerung bisher häufig so überwunden, daß man die statische Berechnung doppelt durchführte und dabei das eine Mal vollständige Einspannung, das andere Mal gelenkige Auflagerung der Kämpfer voraussetzt. Die ungünstigeren Werte der Schnittmomente wurden dann berücksichtigt, das gab Materialverschwendung. Verfasser gibt eine rationelle Berechnungsweise mit Berücksichtigung der Elastizität des Baugrundes. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 61. Nr. 20.

Die Dimensionierung der längsbewehrten Eisenbetonsäulen. Von Hofrat Dr. Max R. v. Thullie, Professor in Lemberg. Die für die Dimensionierung von längsbewehrten Eisenbetonsäulen allgemein angewandte Formel, sofern keine Knickung in Betracht kommt: $P = \sigma_b (F_b + n \cdot F_e)$ mit $n = 15$ setzt ein gleiches elastisches Verhalten von Beton und Eisen voraus, das aber in Wirklichkeit nicht vorhanden ist, wie die Versuche von Rudeloff gezeigt haben. Demzufolge läßt Dr. F. v. Emperger die Formel $P = \sigma_k \cdot F_k + \sigma_e \cdot F_e$ gelten, indem er die Bruchlast einer Eisenbetonsäule als die Summe zweier Festigkeiten ansieht; hierbei findet nur der Betonkern und nicht die Schale mit Berücksichtigung. σ_e bedeutet ferner die Eisenspannung bei der Fließgrenze. Verfasser leitet nun aus seinen Versuchen die Formel $\sigma_k = \frac{P - 2,4 \cdot F_e}{F_k + 0,72 \cdot F_e}$ ab, wobei er mit F_s die Querschnittsfläche der Betonschale in Rechnung stellt. Um den Wert der drei Formeln zu prüfen, werden sie mit den Ergebnissen der zahlreichen Säulenversuche verglichen und es zeigt sich, daß die jetzt übliche, an erster Stelle genannte Formel fast überall genügend genaue Resultate gibt, während die beiden anderen Gleichungen ziemlich differierende und zum Teil absolut unrichtige

Resultate liefern. Die von Dr. F. v. Emperger jüngstens aufgestellte Formel $P = \sigma_b (F_b + K \cdot F_c)$, wobei K das Verhältnis der Druckfestigkeiten der in Betracht kommenden Stoffe bedeutet und zwischen 20 und 6,7 schwankt, gibt für mittleren Beton eine gute Übereinstimmung mit der ersten Gleichung. Aus seinen Versuchen leitet Verfasser noch den Satz ab, daß die anormale Lage der Längsbewehrung keinen wesentlichen Einfluß auf die Tragfähigkeit der Säulen verursacht. Mit vielen Versuchstabellen. Zeitschr. f. Betonbau 1913, Nr. 1, 2, 3.

Doppelt armierte Eisenbetonquerschnitte. Von Ing. Otto Lamprecht, Basel. Es wird eine graphische Tabelle zur direkten Bemessung von Eisenbetonquerschnitten beschrieben, die nach der Abhandlung von Dr.-Ing. Rossin konstruiert ist. Es wird ihre Verwendbarkeit für exzentrischen Druck oder Zug und für eine Biegung sowohl allgemein als auch an einer Reihe Zahlenbeispiele gezeigt. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 61. Nr. 23.

Eingeschossige Raumbauwerke mit beliebiger Eckenzahl. Von Professor Brugsch, Hannover. Ausführliche Wiedergabe eines Rechnungsganges, der sich auf jedes beliebige Bauwerk der angegebenen Form ausdehnen läßt. Zugrundegelegt ist eine eingeschossige Kuppel mit Gratsparren und Diagonalen. Der Brückenbau 1913. Nr. 9.

Kilogramm-Kraft und Kilogramm-Masse. Eine ganze Anzahl Ausführungen und Entgegnungen von Dr. K. Schreber (Aachen), Dipl.-Ing. F. Preuß (Kattowitz O.-S.), Professor M. Gröhler (Dresden) und E. Budde zu diesem schon mehrfach behandelten Thema werden abgedruckt. Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1913. Nr. 22.

Ermittlung der Einflußlinien für mehrfach statisch unbestimmte Brückenträger. Von Oberingenieur Dr.-Ing. Karl Arnstein. Der eingehend erörterte Berechnungsgang behandelt solche statisch unbestimmte Tragwerke, die sich unter Verwendung des kontinuierlichen verschieblich gelagerten Balkenträgers als Hauptsystem einfach und übersichtlich lösen lassen. Beton u. Eisen 1913. Nr. 11.

Zur zeichnerischen Ermittlung der Trägheitsmomente und Zentrifugalmomente. Von Dr. A. Denizot, Professor a. d. k. Technischen Hochschule zu Lemberg. Es wird ein neues praktisches Verfahren zur zeichnerischen Ermittlung der Trägheitsmomente und Zentrifugalmomente ebener Querschnitte angegeben, indem die bei dem Nehlsschen Verfahren angewandte Konstruktion mit einem Seilpolygon vereinigt wird. Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ingenieure 1913. Nr. 26.

III. Eisenbetonversuchswesen; Feuerproben.

Bruchversuche mit Hetzerbindern. Von Ing. Ch. Chopard, Zürich. Anlaßlich der Genehmigung der Hetzerschen Binder für die Lokomotivremise der S. B. B. auf dem Aebigat in Bern ist wegen der Neuheit der Bauweise eine Belastungsprobe bis zum Bruch ausgeführt worden. Die Versuchsanordnung und ihr Ergebnis werden ausführlich beschrieben. Mit Abb. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 61. Nr. 22.

Versuche mit Eisenbetonsäulen. Vortrag von Professor M. Rudeloff in Berlin-Lichterfelde. Die unternommenen Versuche dienten dazu, diejenige Form und Anordnung von Probesäulen zu ermitteln, die die Bewehrung möglichst vollkommen zur Wirkung gelangen läßt und die Entstehung von Brüchen an den Enden verhindert. Bei Anwendung von Köpfen an beiden Enden der Säulen zeigte sich, daß die Formänderungen der Säulenschäfte dadurch behindert wurden. Bei den unbewehrten Säulen war diese Behinderung ebenso groß wie die Behinderung der Formänderungen durch die Reibung zwischen der Endfläche der Säule und der Druckplatte der Prüfungsmaschine. Bei unbewehrten Säulen vermindert sich durch das Anbringen von Köpfen die Festigkeit. Auch die Verringerung der Schaftlänge bewirkte keine Festigkeitssteigerung. Dagegen wurde bei den bewehrten Säulen durch die Anordnung von Köpfen eine Vergrößerung der Festigkeit um 19% erreicht. Hierbei wird die Querdrehung am wirksamsten hinten an gehalten, wenn die Längseisen bis an die Druckflächen heran durchgeführt sind. Das Umlegen eines geschweiften Bügels um die 10 mm von der Druckfläche abstehenden Enden der Längseisen ist zwecklos. Die weiteren Versuche zeigten, daß es genügt, die Längseisen bis zur Druckfläche durchzuführen und die Kopfanordnung wegzulassen. Die günstigste Dicke der Betonschicht über den Längseisen ergab sich zu etwa 2 mm. Als wesentliches Ergebnis ist schließlich noch anzuführen, daß die Berechnung der Säulenfestigkeit aus den Materialfestigkeiten nicht ohne weiteres zulässig ist, daß vielmehr die Art der Kraftübertragung auf die Längseisen von wesentlichem Einfluß ist. Mit Abb. u. Versuchstabellen. Deutsche Bauztg. Mitteil. 1913. Nr. 10 und 12.

IV. Vorschriften und Leitsätze.

Some notes on the proposed L. C. C. regulations for reinforced concrete. Von Percy J. Waldram. Ausführliche Besprechung der vorgeschlagenen, für die Eisenbetonbauten Londons gültigen Bestimmungen. Engineering 1913. Heft vom 13. und 20. Juni. Desgl. The Engineer 1913. Heft vom 27. Juni.

Streckgrenze für Betonrundeisen. Erweiterung des Deutschen Beton-Vereins (E. V.) auf

obigen Aufsatz in Nr. 22 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1913. Die Ausführungen dienen dazu, die in obengenannter Zeitschrift enthaltenen Angaben, betreffend den Ministerialerlaß vom 22. April 1913, der eine Beanspruchung des Eisenbetons bei Hochbauten von 1200 kg/cm^2 zuläßt, richtigzustellen. Anschließend wird noch eine Begründung der Stellungnahme des Deutschen Beton-Vereins in der Frage der Zulassung des Eisenportlandzements zu Eisenbetonbauten gegeben. Deutsche Bauzeitg. Mitteil. 1913. Nr. 11.

V. Ausführungen.

1. Allgemeines über Beton und Eisenbeton. Zement-, Beton- und Eisenbetonwaren. Bauunfälle.

L'obturation des fissures produits dans le béton armé des ouvrages de fortification. Die bei den Eisenbetonkonstruktionen der französischen Festungsbauten beobachteten Rissbildungen, die man dem Einfluß der Temperatur zuschreibt, sind zum Teil so stark, daß die Eisenbetonkonstruktionen durch Zutritt von Wasser gefährdet werden. Bei diesen starken Konstruktionen sind jene jedoch kaum zu vermeiden und man behilft sich mit einem nachträglichen Schutz durch Abdeckung mit Bleiplatten oder Asphaltpappe, um das Wasser von den Rissen fernzuhalten. Auch sucht man durch einen wasserdichten Beton die Gefahr möglichst zu verringern. Le Génie civil 1913. Nr. 3.

Verfahren zur Sicherung von Betonpfählen gegen Setzen. Der unter der Pfahlspitze befindliche Boden wird durch Einspritzen von Zementbrei mittelst eines Stahlrohres gefestigt. Zentralblatt der Bauverwaltung 1913. Nr. 51.

Eiskelleranlagen in Eisenbeton. Von Hans Schäfer, Darmstadt. Kurze Mitteilungen hierüber. Mit Abb. Beton und Eisen 1913. Nr. 11.

2. Ausführungen im Hochbau.

Eisenbetonbauten für Zellulosefabrikation. Von J. Rieser, Filialleiter der „Tiefbau- und Eisenbetongesellschaft“, Zürich. Mit Abbildungen wird eingehend der Eisenbetonbau für das Kocherhaus mit Aufbereitungsgebäude für die Zellulosefabrik Attisholz bei Solothurn beschrieben. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 61. Nr. 24.

Förderturm in Eisenbeton des königlichen Steinkohlenbergwerkes in Camphausen. Von Bergrat A. Jordan, Camphausen, und Privatdozent Dr.-Ing. K. W. Mautner, Düsseldorf. Das Bauwerk stellt das erste Fördergerüst, das in Eisenbeton errichtet ist, dar und ist insofern noch bemerkenswert, als die Fördermaschinen im Turm selbst Aufstellung fanden, wodurch die Übertragung von gewaltigen lotrechten Kräften bedingt war. Die Anlage ist als Doppelförder-

turm für zwei Fördermaschinen errichtet und umfaßt bei einer Höhe von 40,70 m fünf Geschosse. Das unterste Geschosß von 13,5 m Höhe wird durch vier geneigte Portale gebildet, welche Trapezrahmen darstellen. Ausführliche Beschreibung der gesamten Anlage und ihrer Ausführung. Mit zahlreichen Abbild. Zeitschr. f. Betonbau 1913. Nr. 3.

Das deutsche Stadion im Grunewald bei Berlin. Bei den zahlreichen Bauten ist ausschließlich Beton und Eisenbeton zur Anwendung gekommen. In Frage kommen vor allem die Tribünen, deren frei tragende Teile und Stützen in Eisenbeton hergestellt sind, sowie das in Beton errichtete und nur in seiner Sohle armierte Schwimmbecken. Abgedichtet ist dasselbe durch doppelte Asphaltapplanlage mit 10 cm starker Betonschicht darüber. Durchgehende Fugen in Form von Falzen sollen eine Rißbildung vermeiden. Zentralblatt der Bauverwaltung 1913. Nr. 47.

Eisenbeton-Wasserturm der Stadt Wohlauf in Schlesien. Von Oberingenieur Karl Schaaf in Breslau. Kurze Beschreibung des in Eisenbeton ausgeführten Wasserturmes von 39 m Höhe, der einen Behälter von 200 cbm Inhalt trägt. Der Unterbau besteht aus Säulen, die ihren Druck auf eine durchgehende Fundamentplatte zwecks einer gleichmäßigen Druckverteilung übertragen. Zwischen den Säulen spannt sich ein Mantel aus Ziegelmauerwerk. Mit Abbildungen. Deutsche Bauztg. Mitteil. 1913. Nr. 11.

Das Kraftwerk der Überlandzentrale Belgard, Akt.-Ges. Von Oberingenieur H. Scholl, Stettin. Das ganz in Eisenbeton erbaute Kraftwerk besitzt eine Länge von 57,25 m, eine Breite von 32,50 m und eine mittlere Höhe von 20 m. Ausführliche Beschreibung der Rahmenkonstruktionen mit Angabe ihrer statischen Untersuchung, sowie zahlreichen Abbildungen. Beton und Eisen 1913. Nr. 10.

Le nouvel abattoir d'Angers (Maine et Loire). Von Architekt M. Jules Blitz. Hinweis auf einen Wasserturm von 120 cbm Behälterinhalt und 15 m Höhe, der ein sehr gefälliges Aussehen aufweist. Nouvelles annales de la construct. 1913. Juni-Heft.

Neuere Hallen- und Rahmenkonstruktionen in Eisenbeton. Von Oberingenieur Dipl.-Ing. Em. Haimovici. Eine Reihe der verschiedensten Rahmenformen für Hallenbauten sind zusammengestellt und zwei Straßenbahnwagenhallen werden kurz beschrieben. Mit Abbild. Beton und Eisen 1913. Nr. 11.

Wasserturm aus Eisenbeton für die Fabrik elektr. Kabel, Stahl- und Kupferwerke A.-G. Felten & Guillaume in Bruck a. M. Von Dipl.-Ing. Otto Gerhard, Graz. Kurze Beschreibung des Turmes von 22,92 m Höhe und einem Behälter von 100 cbm Inhalt. Mit Abbild. Beton und Eisen 1913. Nr. 11.

3. Ausführungen im Brückenbau.

Der Bau der Walchebrücke in Zürich. Von Dipl.-Ing. Fritz Locher. Die durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Ausführungen befassen sich nur mit Einzelheiten. Es werden insbesondere die Eisencaissons und ihre Versenkungsvorgänge eingehend beschrieben. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 62. Nr. 1.

Engerer Wettbewerb für die Erbauung einer festen Straßenbrücke über den Rhein in Cöln. Von Professor H. Kayser, Darmstadt. Die Entwürfe „Freie Bahn“ und „Freier Ausblick“ werden eingehend besprochen. Mit zahlreichen Abbild. Der Brückenbau 1913. Nr. 11 u. 12.

Ponts en béton armé sur les avenues Larimer et Atherton à Pittsburgh (E.-U.). Kurzer Hinweis auf die 95 m weit gespannte Eisenbetonbrücke. Le Génie civil 1913. Nr. 9.

Neuere Ausführungen von Eisenbetonfachwerken und die GröÙe der in solchen Trägern auftretenden Nebenspannungen. Von Prof. Dr. techn. August Nowak in Prag. Verfasser bespricht zunächst die Anwendung von Eisenbetonfachwerksträgern, Bauweise Visintini, bei Decken, wobei die Träger neuerdings in Abständen von etwa 1 m gelegt sind und in jedem dritten Knotenpunkte vollwandige Eisenbetonquerbalken stützen, die eine Wellenplatte aus Eisenbeton tragen. Durch diese Anordnung stellen sich die Kosten um 20% niedriger. Weiterhin werden einige Beispiele für die Verwendung der Visintini-Träger im Brückenbau angeführt. Hierbei kommen Parallelträger als auch solche mit parabelförmig gebogenem Obergurt in Betracht. Von den letzteren sind zu erwähnen die Lagunenbrücke über die Erlauf bei Pöchlarn mit drei Öffnungen von je 24 m Stützweite und die Elbbrücke in Spindelmühle mit 24,80 m Stützweite. Eine Tabelle gibt eine Übersicht aller Eisenbetonfachwerksbrücken über 15 m Stützweite, die mit ihren weitgespanntesten Brücken angeführt sein möge.

Straßenbrücke in Siegen (Westfalen). Von Ingenieur H. J. Kraus, Düsseldorf. Beschreibung einer Plattenbalkenbrücke mit drei Stützen mit einem Abstand der Widerlager von 38,50 m. Mit Abbild. Beton und Eisen 1913. Nr. 11.

The Yardley Bridge across the Delaware river, Philadelphia and Reading Ry. Eingehende Beschreibung der Überbrückung des Delaware-Flusses, die durch 11 Bögen mit 27,50 m Spannweite und 3 mit 26 m Spannweite erfolgt. Die Gewölbe sind als eingespannte Eisenbetongewölbe ausgeführt und besitzen bei den größeren einen Stich von 11 m; die Scheitelstärke beträgt 1,08 m. Der Aufbau der Pfeiler und die Ausbildung der Lehrgerüste ist bemerkenswert. Ausführliche Angaben über die Ausführung der Gewölbe. Mit zahlreichen Abbildungen. Eng. News 1913. Vol. 69. Nr. 22.

Watermann Avenue culvert, over river des Péres, St. Louis, Mo. Von Charles W. Martin. Der etwa 9,50 m weit gespannte Wölb-durchlaß in Eisenbeton weist aufgelöste Widerlager auf, indem der Kämpferdruck durch horizontale Balken aufgenommen wird, die in rd. 3 m Entfernung sich auf Widerlagspfeiler stützen. Kurze Beschreibung und Abbildungen. Mit Kostenangaben. Eng. News 1913. Vol. 69. Nr. 24.

4. Ausführungen im Wasserbau.

Das Wasserkraftwerk am Cismon bei Ponte della Serra. Von Ingenieur A. Forti in Mailand. In der ausführlichen Beschreibung dieser sehr interessanten Anlage werden auch die großen Mauerarbeiten, insbesondere die Caissongründungen, für die ganz eigenartig ausgebildete Sperrmauer eingehend behandelt. Mit vielen Abbildungen. Schweizer. Bauztg. 1913. Bd. 61. Nr. 25 u. 26.

Einzelheiten der Schleusen des Rhein-Herne-Kanals. Für die Ausgestaltung der Bauwerke waren die bergbaulichen Verhältnisse von großem Einfluß, da mit gleichmäßigen Senkungen

Bauwerk

Bauwerk	Lage der Fahr-bahn	Stützweite in m	Größte Trägerhöhe in m	Nutzbare Brückenbreite	Trägeranzahl
Schwanenstädter Agerbrücke, Schwanenstadt, O.-Öst.	unten	32,20	4,60	5,00	2
Elbebrücke in Spindelmühl, Böhmen	"	24,80	4,00	8,40	2
Erlaufbrücke bei Pöchlarn, N.-Öst., 3 Öffnungen . . .	"	24,00	4,00	5,00	2
Ottensteinerbrücke über d. Kamp, N.-Öst.	oben	23,20	1,67	4,00	2
Zschopau-Brücke, Merzdorf in Sachsen	"	23,00	1,00	3,50	2
Triestingbrücke in Enzesfeld, N.-Öst.	unten	22,20	3,60	5,00	2
Lagunenbrücke zu Pöchlarn, N.-Öst.	"	20,64	3,40	5,00	2
Aupabrücke, Marschendorf in Böhmen	"	20,60	3,40	3,00	2
Elbebrücke in Hohenelbe, Böhmen	oben	20,40	1,13	7,00	2

des Schleusengebietes nicht gerechnet werden konnte. Man hat daher die Häupter von der Kammer getrennt und ganz für sich gegründet und die Kammermauern selbst wieder in fünf Abschnitte geteilt. Alle Teile stehen auf Eisenbetonplatten, und diese sind für den ungünstigsten Fall berechnet, daß sie von einer anrückenden Senkungsmulde bis zur Mitte freigelegt werden oder zwischen den Seitenwänden hohl liegen kann. Für diesen Fall sind die Beanspruchungen σ_c mit 2000 kg/cm^2 und σ_b mit 60 kg/cm^2 zugelassen worden. Neben der ausführlich behandelten Beschreibung von konstruktiven Einzelheiten werden die Mörtelversuche zur Bestimmung des Gleitwiderstandes bei Zementbeton unter Zusatz von Kalktraßmörtel angeführt. Als zweckmäßigste Mörtelmischung ermittelte man den Zementmörtel mit 1 Z.: 0,6 Tr.: 4 S. und den Kalktraßmörtel mit 1 K.: 1,5 Tr.: 2,5 S. Mit Abb. Zentralblatt der Bauverwaltung 1913. Nr. 47 u. 49.

The Morena Rock-Fill dam, California. Beschreibung einer rd. 80 m hohen Sperrmauer in Mauerwerk, das zur Dichtung mit Eisenbetonplatten versehen ist. Mit Abb. Eng. News 1913. Vol. 69. Nr. 24.

Anwendung des Eisenbetons beim Bau des Ems-Weser-Kanals. Vortrag von Oberingenieur Hart der A.-G. für Beton- und Monierbau. Die Schachtschleuse. Eingehende Beschreibung des Bauwerkes. Mit zahlreichen Abbildungen. Deutsche Bauztg. Mitt. 1913. Nr. 12. — Siehe auch L. 1913. Nr. 7.

Concrete pipe and overflow basins for distributing irrigation water. Von Eugen C. Mills, Willows, Calif. Bei der Landbewässerung im Gebiete des Sacramento in Californien sind die Wasserverteilungsbehälter mit ihren Zuflußrohren zum Teil in Beton ausgeführt. Die Ausführung wird kurz beschrieben, mit Kostenangaben und Abbildungen. Eng. Record 1913. Vol. 67. Nr. 24.

Concrete revetment work on the Kansas river improvement. Von Frank M. Clutter. Kansas City, Mo. Der Uferschutz besteht in seinem

oberen Teile aus einem Pflaster von etwa 10 cm starken armierten Betonplatten, während für den unteren Teil Betonsinkstücke mit netzförmiger Armierung zur Anwendung kamen. Mit Abb. Engineering Record 1913. Vol. 67. Nr. 23.

Die Eisenbetonkonstruktionen der Schleppzugschleusen bei Hohensaaten. Von Reg.- und Baurat Bergius, Oderberg (Mark). Beim Entwurf der Ostoderschleuse des Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin mußte für die Kammerwände eine solche Anordnung vorgesehen werden, die die Ausführung bei Binnenwasserstand gestattete, da eine etwaige Trockenlegung infolge der durchlässigen Kiesschichten nicht angängig war. Man wählte daher eine Anordnung, bei welcher die Auflast der oberen Böschung und der Erddruck durch eine Platte aus Eisenbeton dicht über Unterwasser aufgenommen werden. Getragen wird diese Platte durch eine doppelte Reihe Schrägpfähle; Zugglieder sind nicht erforderlich. Die Kammersohle ist darunter mit 1:2 hochgeführt; den hinteren Abschluß bildet eine leichte Eisenbetonspundwand. Auf die Deckplatte sind in Abständen von 16 m ebenfalls in Eisenbeton hergestellte Leitpfähle aufgesetzt, die nach hinten durch zwei schrägliegende Eisenbetonstreben auf die Platte abgestützt werden. Angaben über konstruktive Einzelheiten der Spundwände und Pfähle. Mit zahlreichen Abbildungen. Beton u. Eisen 1913. Nr. 11.

5. Ausführungen im Straßen-, Eisenbahn-, Tunnel- und städtischen Tiefbau.

Concrete foundation for tracks at street crossings. Für den Unterbau bei Eisenbahnkreuzungen mit Pflasterstraßen hat sich eine Betonunterlage gut bewährt, um Senkungen des Oberbaues zu vermeiden und an Unterhaltungskosten zu sparen. Mit Abb. Eng. News 1913. Vol. 69. Nr. 24.

Sewage treatment works at Fitchbury. Die beschriebene Kläranlage läßt eine ausgiebige Verwendung des Eisenbetons erkennen. Mit Abb. Eng. Record 1913. Vol. 67. Nr. 23.

WIRTSCHAFTLICHE RUNDSCHAU.

Der Berufsgenossenschaftstag in Breslau.

Bericht von Dr. Brandis, Amtsrichter a. D.
(Berlin-Lichterfelde).

Am 31. Mai d. J. fand in Breslau die 27. Jahresversammlung der gewerblichen Berufsgenossenschaften statt, zu der die Vorstandsmitglieder und Vertreter in großer Zahl herbeigeströmt waren. Die Verhandlungen wurden von dem Vorsitzenden der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik Direktor D. Spiecker, geleitet, der zunächst einen Überblick über die Tätigkeit des Verbandes im verflossenen Jahre gab. Derselbe diente hauptsächlich der Einführung der Reichsversicherungsord-

nung. Der Verband hat für die Berufsgenossenschaften Musterbescheide entworfen und der bevorstehenden gesetzlichen Regelung der Berechnung der Umlagebeiträge mit Rücksicht auf die anzusammelnde Rücklage gearbeitet. Er hat auch erreicht, daß die Unfallverhütungsvorschriften für Fahrstühle, Dampfkessel und die Verwendung von Carbid und Acetylen einheitlich im ganzen Reiche geworden sind.

Der erste Gegenstand der Tagesordnung war ein Vortrag des früheren Senatsvorsitzenden im Reichsversicherungsamte, jetzigen Oberverswaltungsgerichtsrats Dr. Weymann über die Haftung der Berufsgenossenschaften für die sogen. „Unfälle des täglichen Lebens“. Man

versteht darunter Gefahren, welche sich in nichts unterscheiden von einer Gefahr, der im täglichen Leben jeder ausgesetzt ist, also z. B. Ausgleiten, Erkältung durch Zugluft. Ist eine Gefahr durch die Betriebsarbeit geschaffen, so liegt ein entschädigungspflichtiger Unfall vor, einerlei, ob die Gefahr auch außerhalb des Betriebes vorkommt oder nicht. Sie wird hier entschädigungspflichtig, weil sie durch die Betriebsarbeit herbeigeführt ist. Neuerdings hat man die Entschädigungspflicht auch ausdehnen wollen auf Unfälle, welche durch ein fremdes Ereignis, also nicht durch den Betrieb, herbeigeführt werden, z. B. einen Blitzschlag oder Hitzschlag oder durch eine in die Arbeitsstätte hineindringende Kugel, ein hineinfliegendes giftiges Insekt oder dergl. Die Genossenschaften haben in diesen Fällen die Entschädigung abgelehnt, weil der Mann keiner Betriebsgefahr, sondern einer Gefahr des täglichen Lebens unterlegen sei. In der ersten Hälfte des Bestehens der Unfallversicherung hatte das Reichsversicherungsamt sich auch auf diesen Standpunkt gestellt und die Ansprüche des Verletzten oder seiner Hinterbliebenen abgelehnt, in letzter Zeit seien aber einige Entscheidungen ergangen, welche sich auf einen anderen Standpunkt stellen und, indem sie eine Betriebsgefahr annehmen, die Genossenschaften zur Entschädigung verurteilt hätten. Dies ist geschehen bei einem Autoomnibuskutscher, der auf dem Endpunkt der Linie auf dem Nollendorfsplatz in Berlin, einige Minuten wartete und hierbei von einer Revolverkugel verletzt wurde. In der Begründung dieser Entscheidung wird der neue Grundsatz aufgestellt, daß es genüge, daß der Versicherte durch seine Betriebstätigkeit zum Aufenthalte an der betreffenden Stelle genötigt gewesen sei, darüber hinaus sei eine Einwirkung des Betriebes auf den gefahrbringenden Vorgang nicht erforderlich.

Der Vortragende erklärt diesen neuen Standpunkt für verfehlt, weil er zu unhaltbaren Folgerungen führe, weil er ferner im Widerspruch zu dem Willen des Gesetzgebers stehe. Wäre der neue Satz richtig, so müßten die Genossenschaften auch einen auswärtig beschäftigten Arbeiter entschädigen, z. B. einen Monteur, einen Bauhandwerker, einen Bediensteten im Transportgewerbe, wenn er an dem fremden Orte in einen Gasthof gehe und es dort so ungünstig treffe, daß er eine verdorbene giftige Speise erhalte, oder wenn er dort auf einem Spaziergange angefallen oder umgerannt würde. Die Absicht des Gesetzes sei gewesen, die Arbeiter gegen die Gefahren zu versichern, denen sie durch ihre Betriebsarbeit ausgesetzt werden, nicht aber gegen die allgemeinen Gefahren des täglichen Lebens, denen jedermann unterliegt. Als Vater des Gesetzes werde Dr. Bödiker, der von 1885 bis 1897 Präsident des Reichsversicherungsamtes gewesen sei, bezeichnet, allgemein sei seine arbeiterfreundliche Denkweise anerkannt, unter seiner tätigen Mitwirkung an der Gestaltung der Rechtsprechung sei daran festgehalten worden, daß nur Unfälle, die durch die Arbeit selbst der Beschäftigte erleidet, von den Genossenschaften zu entschädigen sind. Dieser ursprüngliche Wille des Gesetzgebers sei späterhin bei keiner neuen Beratung der abändernden Gesetze aufgegeben worden. Die Behauptung, daß in der Reichstagskommission ein Abgeordneter die neuere Richtung in der Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes gerühmt und hierauf kein Widerspruch erfolgt sei, beweise nichts, jedenfalls beweise sie keine Zustimmung zu der Schwenkung, welche einige Senate ja allerdings vorgenommen haben, wenn nicht festgestellt werde, daß damals in der Kommission ihren Mitgliedern Kenntnis von den beiden entgegenstehenden Auffassungen gegeben und hiernach eine Entscheidung für die jüngere Richtung getroffen sei. Es sei auch nicht richtig, daß sich die Landesversicherungsämter der neuen Richtung angeschlossen hätten, und daß dies auch das Reichsgericht getan. Die angezogenen Entscheidungen würden auch nach der ursprünglichen und allein richtigen Auffassung zu einer Entschädigung geführt haben. Auch der Fall des Arbeiters,

der bei einer Beschäftigung auf der Straße von einer heranstürmenden wild gewordenen Kuh gestoßen worden sei, liege insofern anders, als der Fall des Omnibuskutschers, als die Straße für den Verkehr des Viehes bestimmt sei, nicht aber zum Abschießen von Geschossen. Die Versammlung nahm diese eingehenden Ausführungen mit lebhaftem Beifall auf. Auf Vorschlag des Vorsitzenden wurde auf eine Diskussion und Abstimmung verzichtet.

Der namens des Reichsversicherungsamtes erschienene Direktor Witowski erklärte, daß er nicht ermächtigt sei, hierzu Stellung zu nehmen, jedoch bemerkte er, daß die angegriffene Entscheidung nicht als eine grundsätzliche aufzufassen, und daß die Stellung des Präsidenten Dr. Bödiker richtig wiedergegeben sei. Er bitte abzuwarten, welche Stellung der Große Senat zu dieser Zweifelsfrage nehmen werde. Jedenfalls schließe der Genossenschaftstag den richtigen Weg ein, indem er sich darauf beschränke, die schwierige Frage rein wissenschaftlich zu erörtern, ohne seinerseits durch eine Beschlußfassung Stellung zu nehmen. Er vermeide dadurch den Anschein, die Rechtsprechung beeinflussen zu wollen.

Die folgenden Gegenstände der Tagesordnung wurden kürzer verhandelt. Der Verwaltungsdirektor Dr. Ritzler in Darmstadt erörtere die versicherungsrechtliche Zugehörigkeit der Kutscher und Chauffeure. Er behandelte die Fälle, in denen ein Industrieller oder Landwirt sich Automobil oder Reitpferd teils für sein Geschäft, teils zu seinem Vergnügen hält. Kutscher und Chauffeure sind bekanntlich jetzt in jedem Falle versichert. Dient das Automobil oder das Reittier dem versicherten Gewerbe oder der Landwirtschaft, so ist das Bedienungspersonal bei der zuständigen gewerblichen oder landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft versichert, dient es nur dem Vergnügen, so ist es bei der neu gegründeten Versicherungsgenossenschaft der Privatfahrzeug- und Reittierbesitzer in Berlin SW 11 zu versichern. Wird das Fahrzeug oder das Reittier für beide Zwecke benutzt, so richtet sich die Versicherungs-Zugehörigkeit danach, für welchen Zweck die Benutzung überwiegend geschieht. Hat sie gleichen Umfang für beide Zwecke, so wird in der Regel der Schwerpunkt in der geschäftlichen Benutzung liegen und hat demgemäß die Versicherung bei der Berufsgenossenschaft zu erfolgen. In diesem Sinne haben sich die hauptsächlich in Betracht kommenden Genossenschaften verständigt, wie der Syndikus Dr. Sitzler mitteilte.

Manche Erwerbsgesellschaften, z. B. die Stuttgarter, verwenden 30% ihrer Prämieinnahme für die Verwaltungskosten, davon über die Hälfte für Agentenprovisionen. Es kommt hinzu, daß die Statistik dieser Gesellschaften naturgemäß eine mangelhafte ist, weil sie ein ungenügendes Erfahrungsmaterial für die einzelnen Geschäftszweige besitzen, im Gegensatz zu den Berufsgenossenschaften. Infolge ihrer ungenügenden Grundlage für die Berechnung des Risikos, schätzen sie dieses naturgemäß lieber zu hoch als zu niedrig ein. Einige Textil-Berufsgenossenschaften haben mit Privatgesellschaften günstiger Prämien für ihre Mitglieder vereinbart. Die Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften hätten eine Gegenseitigkeitsgesellschaft gegründet und hätten im letzten Jahre für 1000 M. Löhne 45 Pf. erhoben. Der von den Automobilvereinen verlangte gesetzliche Zwang der Automobilbesitzer zur Haftpflicht sei von der Reichstagskommission zwar mit zwei Drittel Mehrheit angenommen, vom Plenum des Reichstags aber abgelehnt, weil ein soziales Interesse fehle, welches allein den Zwang rechtfertigen könne. Außerdem wurde befürchtet, daß darunter die Unfallverhütung leide. Der Referent meinte, daß letzterer Grund infallig sei; man übersehe dabei die Bedeutung der Strafgewalt der Berufsgenossenschaften gegen Übertretung ihrer Unfallverhütungsvorschriften.

Über die berufsgenossenschaftlichen Anstalten für Versicherung gegen Haftpflicht gab der Verwaltungsdirektor Dr. Eisenträger von der Steinbruch-Berufsgesellschaft

nossenschaft eine gründliche Übersicht hinsichtlich der bestehenden Anstalten und ihrer Rechtsformen. Er kam zu dem Ergebnis, daß die gemeinnützige Versicherung erheblich billiger arbeite als die gewerbsmäßige Haftpflichtversicherung, wie er an mehreren Beispielen aus eigener Erfahrung nachwies und sich im übrigen auf eine Broschüre von Prof. Moldenhauer in Köln vom Jahre 1907 bezog. Die gemeinnützige Versicherung verzichte auf einen Unternehmergewinn und erspare die hohen Provisionen an Agenten.

Der Syndikus der Deutschen Berufsgenossenschaften, Rechtsanwalt Bitter in Hamburg, war derselben Meinung und riet den Genossenschaften, bei jedem Unfälle schleunigst festzustellen, ob der Unternehmer gegen Haftpflicht versichert sei. In diesem Falle ist der Haftpflichtversicherungsgesellschaft schleunigst mitzuteilen, daß die Berufsgenossenschaft Ansprüche an sie geltend machen werde. Der Zweck ist, den Abschluß eines Vergleichs mit dem Verletzten oder dessen Hinterbliebenen unmöglich zu machen. Ob die zuweilen von den Haftpflichtversiche-

rungsgesellschaften dem Versicherungsnehmer auferlegte Schweigepflicht verbindlich sei, sei jedenfalls zweifelhaft.

Generalsekretär Zeden in Berlin veranlaßte schließlich noch die Versammlung, sich für eine Ermäßigung der Reichsstempelsteuer für solche Kraftfahrzeuge auszusprechen, welche der ärztlichen Versorgung und dem Transport Unfallverletzter dienen. Bislang ist das nur der Fall, wenn sie, wie die Fahrzeuge der Unfallstationen, allein zu diesem Zwecke bestimmt sind. Der Antrag bezweckt, auch diejenigen Fahrzeuge zu befreien, welche überwiegend hierzu benutzt werden.

Schließlich wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt, der Voranschlag genehmigt und als Ort des Genossenschaftstages im nächsten Jahre Leipzig bestimmt. Nach sechsstündiger, anstrengender Verhandlung schloß der Vorsitzende die Beratungen und wollen die zahlreich erschienenen Teilnehmer die Ausstellung, welche die Stadt Breslau zur Jahrhundertfeier in großartigem und in jeder Beziehung vollendetem Maße veranstaltet hat, in Augenschein nehmen.

MITTEILUNGEN ÜBER PATENTE.

Mitgeteilt vom Patentbureau J. Bett & Co., Berlin SW. 48, Friedrichstraße 235.

Abonnenten unserer Zeitschrift erhalten dort kostenlos Auskunft über alle Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichen-Angelegenheiten usw.

Gegen die Erteilung kann während der zweimonatlichen Auslage Einspruch erhoben werden.

Patent-Anmeldungen.

- 37d. B. 63 212. Drahtspanner mit Schlüssel. Hermann Bayer, Stuttgart, Tiergartenweg 7. 22. 5. 11.
- 37d. H. 59 056. Fliegenfenster aus Glas. Joh. Georg Höme, Grimma i. S., Terrassenstr. 2. 18. 9. 12.
- 80a. C. 22 452. Werkzeug zum Unterschneiden der Haken oder sonstiger Ansätze von Dachziegeln. Martial Chauvet, Grillon, Frankreich. 11. 10. 12.
- 80a. K. 50 574. Tonreiniger. Felix Kern, Görlitz, Rauschwalderstr. 72. 26. 2. 12.
- 80a. M. 49 659. Brikketstrangpresse mit zwei oder mehr gleichgerichteten, von einer gemeinsamen Welle angetriebenen Preßkurbelgetrieben. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. 26. 11. 12.
- 80a. R. 35 057. Selbsttätige Abschnidevorrichtung für Strangpressen mit zwangsläufiger Bewegung des Abschnidebügels und des Schneidwagens von einer Hauptwelle aus; Zusatz zum Patent 222 952. Johann Riedemann, Glinde bei Uetersen. 2. 3. 12.
- 80a. R. 35 058. Selbsttätige Abschnidevorrichtung für Strangpressen mit zwangsläufiger Bewegung des Abschnidebügels und des Schneidwagens von einer Hauptwelle aus; Zusatz zum Patent 222 952. Johann Riedemann, Glinde bei Uetersen. 2. 3. 12.
- 37d. U. 4939. Verfahren zur Herstellung von dichtschießenden eisernen Fenstern, Türen, Deckeln usw. Emil Unselt, Straßburg im Elsaß, Stephansplan 9. 9. 12.
- 37f. B. 64 020. Flugfahrzeughalle mit Mittelschiff und Seitenschiffen. Julius Blumenfeld, Düsseldorf-Grafenberg, Böcklinstr. 14. 1. 8. 11.
- 37f. H. 56 827. Aus Turm und Strebe bestehendes Fördergerüst. Fa. D. Hirsch, Düsseldorf-Obercassel. 9. 2. 12.
- 80a. D. 26 028. Kippbare Stampfform mit gerader Unterfläche, zur Herstellung längsgewölbter Betonträger von vorzugsweise T-förmigem Querschnitt. Matthäus Dutschmann, Wittichenau i. Schl. 12. 8. 11.
- 80a. A. 22 243. Vorrichtung zum Pressen von Blumentöpfen o. dgl. Frants Julius Albertsen, Svendborg, Dänemark. 29. 5. 12.
- 80a. G. 35 569. Misch- und Beschickungsvorrichtung mit mehreren in der Längsrichtung des Beschickers liegenden Abteilungen für körnige und zusammenbackende Massen. Oswald Gräßler, Leipzig-Gohlis, Magdeburgerstr. 20. 28. 11. 11.
- 80a. M. 45 400. Vorrichtung zum absatzweisen Drehen des Preßtisches bei Pressen zur Herstellung von Brikkets oder Steinen aus Kohle, Erz o. dergl., bei welcher die Drehung des Tisches durch eine Rollenkurbel erfolgt. Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk. 12. 8. 11.
- 80b. B. 66 157. Verfahren zur Herstellung von Röhren o. dgl. aus Faserstoffen und hydraulischen Bindemitteln. Gotthard Bermig, Giersdorf i. Riesengeb. 7. 2. 12.
- 80b. B. 66 589. Verfahren zur Herstellung von Röhren o. dgl. aus Faserstoffen und hydraulischen Bindemitteln; Zus. z. Anm. B. 66 157. Gotthard Bermig, Giersdorf i. Riesengeb. 11. 3. 12.
- 37b. B. 70 002. Einrichtung zur Verbindung von Bauplatten. Bauartikel-Fabrik A. Siebel, Düsseldorf-Rath. 21. 12. 12.
- 37d. K. 51 560. Fenster mit lotrecht drehbarem Unterflügel. Otto Kaltheuner, Bochum, Kortumstr. 24. 4. 6. 12.
- 37d. M. 51 204. Gitterstab für Schutzgitter gegen Einbruch. Louise Meißner, geb. Siems, Hamburg, Vorsetzen 10, Haus 5. 19. 4. 13.
- 37e. T. 17 089. Verfahren zur Herstellung einer Betondecke. Donatus Timmermans, Recklinghausen. 6. 2. 12.
- 37f. A. 21 812. Abfalltrichter für Müll und Asche; Zusatz z. Patent 253 178. Paul Andersen, Bremen, Waller-Chaussee 50. 27. 2. 12.
- 80a. G. 35 271. Strangziegelabschneider. Martin Gumpert, Nürnberg, Mögeldorfstr. 71. 16. 10. 11.
- 80a. H. 53 817. Stampferantrieb für Stampfmaschinen zur Herstellung von Platten aus Zement o. dergl. mit lose auf der Antriebswelle sitzender und durch eine selbsttätige Kupplung zwecks Anhebens des Stampfers fest mit ihr zu verbindender Seil- oder Riemenscheibe. Amandus Hagen, Troisdorf, Rheinland. 30. 3. 11.
- 80a. J. 14 495. Revolverfalzziegelpresse. Paul Jurisch, Godesberg. 26. 3. 12.
- 80a. R. 35 542. Mischmaschine für Beton, Mörtel u. dgl. Zus. z. Pat. 258 465. Curt Rammer, Bischofswerda i. S. 9. 5. 12.

- 80a. M. 50 453. Vorrichtung zur Herstellung kleinstückiger Briketts aus Steinkohle, Koks oder dergl. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk. 13. 2. 13.
- 80a. Sch. 40 963. Mischmaschine, besonders für Beton u. dergl. mit zwei oder mehreren ineinander liegenden Trommeln, die mit Schaufeln oder Mitnehmern versehen sind, welche das Mischgut ständig hochheben und wieder fallen lassen. Knud Schöller, Kopenhagen. 30. 4. 12.
- 80b. T. 16 821. Verfahren zum Brennen und Sintern von Zement, Kalk, Dolomit, Magnesit und dergleichen. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Wandsbecker Chaussee 86. 23. 11. 11.
- 80a. D. 26 410. Gratabschneider für Falzriegelpressen, bei welchem die Schneidmesser an einem gegenüber der Oberform beweglichen Schneidrahmen befestigt sind. Theodor Hubert Deneßen, Tegelen b. Venlo, Holl. 26. 1. 12.
- 80a. D. 26 673. Ziegelstreichmaschine, bei welcher der Formschlitten von einer ihn durchsetzenden, durch den Mischbehälter hindurchgehenden senkrechten Welle angetrieben wird. Erich Dietrich, Ketzin a. d. Havel. 16. 3. 12.
- 80a. K. 47 567. Abschneidevorrichtung für Braunkohlen und Ziegelpressen mit von dem vorbewegten Stränge gesteuertem Antriebe für den Abschneiderahmen. Hermann Knocke, Wölfersheim in Oberhessen. 6. 4. 11.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Grundwasserabsenkung bei Fundierungsarbeiten.

Von Dr.-Ing. Wilhelm Kyrieleis. Mit 81 Textfiguren und Tabellen sowie 3 Tafeln. Berlin 1913. Verlag von Julius Springer. VIII u. 191 S. Preis M. 6,—.

Obgleich das Verfahren der Grundwasserabsenkung durch Brunnen seit mehreren Jahren bekannt ist und vielfach angewendet wird, sind nur wenige oder ungenügende Aufzeichnungen in der Literatur vorhanden.

Diesem Mangel abzuhelfen, hat es der Verfasser versucht, eine Zusammenstellung zu geben, in welcher die Grundwasserabsenkungsanlage nach den maßgebenden Gesichtspunkten behandelt ist. Unberücksichtigt sind hierbei: der Unterschied beim Bauvorgang, die Vorteile der verschiedenen Methoden und deren Wirtschaftlichkeit; dagegen ist die Anwendungsmöglichkeit als bekannt vorausgesetzt.

Ein historischer Rückblick und Angaben der einschlägigen Literatur sind den vier Abschnitten vorausgesetzt. Der erste Abschnitt behandelt die theoretischen und rechnerischen Grundlagen. Genannt sind hier: Darcy, Lueger, Dupuit, Thieme, Piefke und Forchheimer.

Die aufgestellten Gleichungen für die Spiegelfläche des abgesenkten Grundwasserspiegels berücksichtigen alle maßgebenden Gesichtspunkte und bilden daher die rechnerischen Grundlagen für die Projektierung der Grundwasserabsenkungsanlage.

Der zweite Abschnitt „Möglichkeit der Vorausberechnung einer Anlage“ enthält Angaben über die Voruntersuchungen und Probeabsenkungen. Der Vorgang zur Erbauung einer guten Grundwasserabsenkungsanlage ist kurz erwähnt.

Im dritten Abschnitt ist an drei ausgeführten Anlagen die Anwendung der entwickelten Formeln und die Möglichkeit der Vorausberechnung klargestellt. Die am Schluß des Buches angehefteten Tafeln I, II und III zeigen die Anordnung der Grundwasserabsenkungsanlage für die nördliche Schleuse in Plötzensee und für die neue Emdrer Seeschleuse.

Die Gesichtspunkte für die Ausgestaltung der Anlagen sind im vierten Abschnitt zusammengestellt. Die einzelnen Teile der Anlagen sind eingehend beschrieben

unter Berücksichtigung der verschiedenartigen Systeme, der örtlichen Verhältnisse und der Verwendungsmöglichkeit der verschiedenen Pumpen und Antriebsmaschinen. An Beispielen aus der Praxis werden dann die verschiedenen Arten der Anlagen gezeigt. O.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Anlage, Bau und Betrieb der Stadtbahnen in New York, Boston, Philadelphia und Chicago. Von Ingenieur F. Musil in Wien. Mit 6 Tafeln u. 37 Abb. im Text. — Sonderabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1913. Wiesbaden 1913. C. W. Kreidels Verlag. Preis geb. M. 3,60.

Infolge der großen Verkehrszunahme ist in Wien gleichzeitig mit dem Umbau der bestehenden Verkehrsanlage die Errichtung neuer elektrischer Schnellbahnlinien in Erwägung gezogen worden. Aus diesem Anlaß wurde der Verfasser von der „Kommission für Verkehrsanlagen in Wien“ beauftragt, die elektrischen Schnellbahnen in Amerika zu studieren.

In vorliegender Abhandlung sind nun alle wichtigsten Gesichtspunkte niedergeschrieben, welche beim Bau neuer zeitlicher Schnellbahnen berücksichtigt werden müssen. In vier Abschnitten sind behandelt die Stadtschnellbahnen von New York, Boston, Philadelphia und Chicago. Der geschichtlichen Einleitung eines jeden Abschnittes folgen genaue Angaben über die Linienführung, Baukosten, den Bau und Betrieb der einzelnen verschiedenartigen Linien. Außerdem geben vergleichende Zusammenstellungen, Tabellen und zeichnerische Darstellungen klare Übersichten von den großzügigen Verkehrsanlagen. Eingehend besprochen sind auch die Verhandlungen, welche dem Bau vorangingen. Dann seien noch erwähnt die Beschreibungen der Sicherheitseinrichtungen, welche bei den großen Geschwindigkeiten und der raschen Zugfolge erforderlich wurden.

Von einer Beschreibung der Anlagen zur Erzeugung des elektrischen Stromes wurde abgesehen, da dieselbe nicht viel Neues bieten dürfte.

Die gesamten Anlagen der vier Städte sind aus den 6 beigehefteten Tafeln zu ersehen. Den sämtlichen Zeichnungen sind entsprechende Maßstäbe beigegeben und bieten somit jedem Fachmann gute Anhaltspunkte. Zum Schluß sei noch erwähnt, daß beim Bau sämtlicher Bahnen der Eisenbeton weitgehendste Anwendung gefunden hat. Mit Rücksicht auf die stete Verkehrszunahme wird diese Abhandlung für jedermann von großem Interesse sein. O.

Vereinfachte Berechnung eingespannter Gewölbe. Von Dr.-Ing. Kögler, Stadtbaumeister und Privatdozent in Dresden. Mit 8 Textfiguren. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1913. IV. u. 48 S. Preis M. 2,—.

Dieses Büchlein befaßt sich mit der praktischen Anwendung der Elastizitätstheorie auf die Berechnung des eingespannten Bogens. Es werden symmetrische Gewölbe mit wagerechter Kämpferlinie untersucht, die entweder nach einer Stützlinie oder einer quadratischen Parabel geformt sind. Im ersten Falle wird angenommen, daß die Stärke h eines um den Winkel α gegen die Lotrechte geneigten Gewölbequerschnittes sich vom Scheitel zum Kämpfer hin nach dem Gesetze $h = h_s \cdot \sec \alpha$ ändert — h_s stellt hierbei die Scheitelstärke dar —, im zweiten Falle wird mit einem unveränderlichen Werte $J \cos \alpha$ — unter J ist das Trägheitsmoment zu verstehen — gerechnet. Das Verfahren, welches diesen Untersuchungen zugrunde gelegt ist, zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sämtliche für die Formgebung und für die Untersuchung gebrauchten Größen und Werte in Tabellen, welche alle praktisch möglichen Stichverhältnisse und Belastungshöhen berücksichtigen, zusammengestellt sind. Mit

Hilfe dieses wertvollen Zahlenmaterials ist man ohne weiteres imstande, die Ordinaten der Stützlinie, die Größe der Bogenkraft und der Biegemomente für Eigengewicht, Verkehrslast und Wärmeänderungen zu bestimmen. Die Berechnung gestaltet sich, wie der Verfasser an zwei Zahlenbeispielen zeigt, ebenso einfach wie übersichtlich.

Das Verfahren dürfte, insofern die wirklichen Querschnittsverhältnisse den gewählten Annahmen einigermaßen entsprechen, sowohl bei der Voruntersuchung wie bei der endgültigen Berechnung von Gewölben, vorzügliche Dienste leisten. Das Büchlein sei daher allen Brückenbauingenieuren bestens empfohlen.

Dr. H. Marcus.

Berechnung von Rahmenkonstruktionen mit mehreren Mittelstützen sowie vollständige Durchführung der Berechnung eines Rahmens mit Eiseneinlagen und einer quadratischen Platte mit Wasserbehälter aus Eisenbeton. Von Dr.-Ing. Heinrich Pilgrim in Stuttgart. Mit 30 Textabbildungen. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden, 1912.

Die vorliegende Veröffentlichung ist im wesentlichen ein erweiterter Sonderabdruck einer in der Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen im Jahre 1911 erschienenen Abhandlung. Sie befaßt sich mit der Untersuchung durchlaufender Rahmen und enthält auch die zahlenmäßige Berechnung eines zweiseitigen Bahnsteigdaches mit zwei Gelenken und einer quadratischen Unterlagsplatte für einen Wasserbehälter. Das Buch bringt in wissenschaftlicher Hinsicht nichts Neues. Das Verfahren, welches der Untersuchung des Rahmens mit Mittelstützen und der ringsum aufliegenden Platte zugrunde gelegt ist, kann auf keine große Genauigkeit Anspruch erheben und kommt daher nur als Näherungsverfahren bei überschlägigen Berechnungen in Betracht. Im übrigen sind die Untersuchungen sorgfältig durchgeführt und dürfen dem Praktiker, insofern er die übrigen Veröffentlichungen des gleichen Verfassers bereits durchgearbeitet hat, als gute Beispiele von Nutzen sein.

Dr. H. Marcus.

Die Haupttypen der Wasserkraftstationen in tabellarischer Übersicht. Von Regierungsbaumeister a. D. Th. Rümelin, Oberingenieur in Dresden. In Kommissionsverlag bei v. Zahn u. Jaensch, Dresden. Preis geh. 1,50 M.

Diese kurze, aber wertvolle Schrift ist in erster Linie für die Nicht-Turbinenfachleute, insbesondere für Bauingenieure bestimmt, um diesen beim Entwerfen von Kraftstationen ohne weitere eingehende Studien zu ermöglichen, das für ein gegebenes Gefälle und eine gegebene Wassermenge zweckmäßigste System sowie die Art und Größe der Turbinen schnell zu finden. Verfasser unterscheidet zwischen vier Klassen von Wasserkraftanlagen:

- A. Großwasserkraftanlagen, mit Krafteinheiten von 5000 bis 15 000 PS und mehr.
- B. Normalanlagen mit 1000 bis 5000 PS.
- C. Mittlere Wasserkraftanlagen mit 100 bis 1000 PS.
- D. Kleinwasserkraftanlagen unter 100 PS.

Für die aus der Wassermenge und dem Gefälle berechnete Pferdestärkenanzahl läßt sich dann ohne weiteres für die Klassen B und C aus den Tabellen, die 169 Beispiele aufweisen, die Turbinenart bestimmen.

Anschließend wird eine kurze Erläuterung des Hollschen Turbinenrechenchiebers gegeben, welcher die rasche Ausführung aller beim Entwurf von Wasserkraftanlagen in Frage kommenden Berechnungen ermöglicht. Die Arbeit

wird jedem Wasserbauingenieur beim Entwurf von Wasserkraftanlagen eine willkommene Hilfe sein.

Dipl.-Ing. M. Busch.

Eisenbeton unter Tage. Von Zivilingenieur Th. Mohrle, Breslau. Verlag von W. Knapp, Halle a. S. 1912. 46 S. 44 Abb. Geh. M. 2,40.

In gedrängter Kürze bespricht der Verfasser die Verwendungsmöglichkeiten des Eisenbetons im Bergbau. An vielen Beispielen, die größtenteils der Praxis entnommen sind, zeigt er, daß auf diesem Gebiete, besonders im Streckenausbau und im Schachtbau, der Eisenbeton immer mehr festen Fuß faßt, namentlich wenn der Eisenbetonfachmann und der Bergmann sachgemäß zusammenarbeiten.

Dipl.-Ing. Conrad.

Der Bauingenieur in der Praxis. Eine Einführung in die wirtschaftlichen und praktischen Aufgaben des Bauingenieurs. Von Th. Janssen, Regierungsbaumeister a. D., Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule Berlin. Verlag von Julius Springer, Berlin 1913. VIII u. 344 S. Preis M. 6,—; geb. M. 6,80.

Es ist eine alte Klage, daß der Ingenieur in vielen Beziehungen nicht die Bedeutung im Wirtschaftsleben gewinnen kann, auf die er durch seine Werke Anspruch hätte. Die Ursache dieser Erscheinung lag aber zum großen Teil auch in dem Ingenieur selbst, da er es versäumte, Kenntnisse auf Gebieten zu erwerben, die nicht mit seinem Fach in unmittelbarem Zusammenhang standen, und namentlich das Wirtschaftsleben zu studieren und mit seinem Geist zu durchdringen. Diesem Mangel kann das vorliegende Buch in hervorragendem Maße abhelfen, da der Verfasser sich eingehende Kenntnisse auf dem vielverschlungenen Gebiet des Wirtschaftslebens erworben hat und es auch versteht, ihre Anwendung darzutun. Der Zweck des Buches ist, die Praxis des Ingenieurs und des Kaufmanns in sachgemäße Verbindung zu bringen. Zu diesem Zweck geht Janssen zunächst ziemlich genau auf Wirtschafts- und Verkehrslehre ein. Er zeigt den Zusammenhang zwischen Technik und Wirtschaft, er zerlegt die Grundbegriffe der Wirtschaftslehre, bespricht das Geld-, Bank- und Börsenwesen usw. Nach Behandlung der Buchführung, der kaufmännischen wie der technischen, unterzieht er die Grundlagen der Kostenberechnung einer Untersuchung, um dann an Beispielen aus allen Gebieten des Bauingenieurwesens die Preisermittlung zu zeigen. Das Studium dieses Buches kann jedem technischen Fachmann, und zwar nicht nur dem Bauingenieur, sondern auch den Vertretern verwandter Gebiete empfohlen werden.

Dipl.-Ing. Conrad.

NEUE BÜCHER.

(Besprechung vorbehalten.)

Dr.-Ing. F. Hohlfeld, Das Kabel im Brückenbau. Verlag von Julius Springer, Berlin 1913. VIII u. 119 S. Preis M. 4,—.

Dr.-Ing. Anton Hambloch, Graphische Darstellungen über Festigkeit und Dichte der in neuester Zeit angewendeten Mörtel (Traß-Kalk-, Traß-Kalk-Zement- und Zement-Traßmörtel) nach längerer Erhaltungsdauer, nebst Angaben ihrer hauptsächlichsten Verwendungszwecke. Verlag Siegmund & Volkening, Leipzig 1913.

Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands. Bericht über die IV. Tagung im Weinhause Rheingold zu Berlin am 12. Februar 1913. Erstattet vom Vorstände. Mit 23 Textabbildungen. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.